

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra pozemního stavitelství

**Technologie zateplení obvodového pláště objektu
malého rozsahu**

Technologies insulation envelope building small - scale

Student:

Kristýna Šťastná

Vedoucí bakalářské práce:

Ing. Marcela Halířová, Ph.D.

Ostrava 2012

Zadání bakalářské práce

Student:

Kristýna Št'astná

Studijní program:

B3607 Stavební inženýrství

Studijní obor:

3607R041 Příprava a realizace staveb

Téma:

Technologie zateplení obvodového pláště objektu malého rozsahu
Technologies insulation envelope building small-scale

Zásady pro vypracování:

a) Část pozemní stavby:

- technická zpráva
- situace 1:250
- výkopy, základy 1:100
- půdorys 1NP 1:50
- ostatní půdorysy 1:100
- hlavní řez objektem 1:50
- pohledy 1:100
- vybrané detaily zateplení obvodového pláště

b) Část technologie

- časové plánování
- rozpočet zateplení obvodového pláště
- technologický postup zateplení objektu

Seznam doporučené odborné literatury:

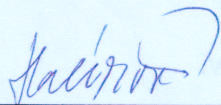
- [1] KOČÍ, B. a kol. Technologie pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2007, s. 319, ISBN 80 - 214 - 0354 - 3.
- [2] LÍZAL, P. a kol. Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 109, ISBN 80 - 214 - 2536 - 9
- [3] JURÍČEK, I. Technológia pozemných stavieb – hrubá stavba. Bratislava : Jaga group, 2001, s. 167, ISBN 80 - 88905 - 29 - X.
- [4] JARSKÝ, Č. a kol. Technologie staveb II – příprava a realizace staveb. Brno : Akademické nakladatelství CERM, s.r.o., 2003, s. 318, ISBN 80 - 7204 - 282 - 3.
- [5] ZAPLETAL, I., MUSIL, F. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 1 (Technologie staveb - Dokončovací práce 1). Bratislava : STU, 2002, s. 354, ISBN: 80-227-1693-6.
- [6] ZAPLETAL, I a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 2 (Technologie staveb - Dokončovací práce 2). Bratislava : STU, 2004, s. 299, ISBN 80-227-2084-4.
- [7] Zapletal, I., Jarský, Č. a kol. Technológia stavieb - dokončovacie práce 3 (Technologie staveb - Dokončovací práce 3). Bratislava : STU, 2006, s. 284, ISBN 80-227-2484-X.
- [8] Technické normy v platném znění.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Marcela Halířová, Ph.D.**

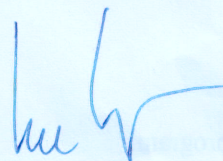
Datum zadání: 31.10.2011

Datum odevzdání: 30.04.2012



Ing. Marcela Halířová, Ph.D.
vedoucí katedry



uz. 

prof. Ing. Darja Kubečková Skulinová, Ph.D.
děkanka fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci, včetně příloh, vypracovala samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedla jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 29. 2. 2012

.....

podpis studenta

Prohlašuji, že

- byla jsem seznámena s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на ве́домі́, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB-TUO) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o bakalářské práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на ве́домі́, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 29. 2. 2012

.....

podpis studenta

Anotace

Šťastná, K. : Technologie zateplení obvodového pláště objektu malého rozsahu.

Bakalářská práce

Ostrava : VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta stavební, Katedra pozemního stavitelství, 2012, vedoucí práce Halířová, M., text 92 stran formátu A4, výkresová část obsahuje 16 výkresů.

Bakalářská práce se zabývá technologickým postupem na zateplení obvodového pláště objektu. Je kladen důraz na technologicky správné zhotovené zateplení objektu, což je ovlivněno také výběrem systému zateplení. V současné době, kdy se klade velký důraz na energetickou náročnost budovy, je potřeba volbu zateplovacího systému důkladně zvážit. Závěrem bakalářské práce proběhne posouzení na základě porovnání zateplené a nezateplené obálky budovy.

Annotation

Šťastná K.: The technology of a heat cladding for a building envelope of a small scale. Bachelor thesis

VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Civil Engineering, Department of Civil Engineering, 2012, Thesis head: Halířová, M., Text 92, drawings part contains 16 drawings.

This thesis deals with the technological process of a heat cladding for a building envelope of a small scale.

The emphasis of this thesis is placed on proper technology, which is also influenced by selection of a insulation system. At a time when great emphasis is placed on the energy performance of a building, you need to carefully consider a insulation system. Finally, the thesis presents comparing of the non-insulatedand and insulated building envelope.

OBSAH

1.	Úvod bakalářské práce	1
A.	<i>Průvodní zpráva</i>	2
	a) Identifikační údaje	2
	b) Údaje o stávajících poměrech staveniště	2
	c) Přehled výchozích podkladů a provedených průzkumů	3
	d) Splnění požadavků dotčených orgánů.....	3
	e) Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu	3
	f) Údaje o splnění územních regulativů.....	3
	g) Věcné a časové vazby	4
	h) Předpokládaná lhůta výstavby a popis postupu výstavby.....	4
	i) Orientační statické údaje o stavbě.....	4
B.	<i>Souhrnná technická zpráva</i>	4
1.	Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení	4
	a) Zhodnocení staveniště.....	4
	b) Urbanistické a architektonické řešení stavby.....	4
	c) Technické řešení	5
	d) Napojení stavby na technické a dopravní infrastruktury	6
	e) Řešení dopravní a technické infrastruktury	7
	f) Vliv stavby na životní prostředí.....	7
	g) Bezbariérové řešení okolí stavby	7
	h) Průzkumy a měření	7
	i) Geodetické podklady	7
	j) Členění stavby.....	7
	k) Vliv stavby na okolí	7
	l) Ochrana zdraví a bezpečnosti pracovníků	8

2. Mechanická odolnost a stabilita.....	8
3. Požární bezpečnost.....	8
4. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí	9
5. Bezpečnost při užívání.....	9
6. Ochrana proti hluku	9
7. Úspora energie a ochrana tepla.....	9
8. Bezbariérové řešení stavby	9
9. Ochrana stavby před škodlivými vnějšími vlivy.....	9
10. Ochrana obyvatelstva.....	9
11. Inženýrské stavby (objekty).....	10
a) odvodnění území včetně zneškodňování odpadních ploch.....	10
b) zásobování vodou.....	10
c) zásobování energiemi.....	10
d) řešení dopravy	10
e) povrchové úpravy okolí stavby	10
f) elektronické komunikace	10
E. Zásady organizace výstavby	10
1. Charakteristika staveniště	10
2. Inženýrské sítě a jiné zařízení	11
3. Napojení staveniště na energie.....	11
4. Bezpečnost a ochrana zdraví.....	11
5. Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů	11
6. Zařízení staveniště	11
7. Popis staveb zařízení staveniště vyžadujících ohlášení	12
8. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	12
9. Vliv stavby na životní prostředí.....	12
10. Orientační lhůta výstavby	13

F.	1-1 Technická zpráva	13
	a) Účel a popis objektu.....	13
	b) Architektonické, funkční, dispoziční a urbanistické řešení	13
	c) Orientační statistické údaje o stavbě	14
	d) Technické a konstrukční řešení.....	14
	e) Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí	18
	f) Způsob založení objektu	18
	g) Vliv stavby na životní prostředí.....	18
	h) Dopravní řešení	18
	i) Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí	19
	j) Obecné požadavky na výstavbu.....	19
2.	Technologický předpis na provedení zateplení systémem MultiTherm NEO.....	20
	2.1. Obecné informace	20
	2.2. Materiál, doprava a skladování	20
	2.2.1. Materiál.....	20
	2.2.2. Doprava	22
	2.2.3. Skladování	22
	2.3. Obecné pracovní podmínky a připravenost.....	23
	2.4. Převzetí staveniště	23
	2.5. Personální obsazení	24
	2.6. Stroje a pracovní pomůcky.....	25
	2.7. Pracovní postup	25
	2.7.1. Přípravné práce obecně	25
	2.7.2. Příprava podkladu pro montáž ETICS	26
	2.7.3. Založení systému	27
	2.7.4. Lepení izolačních desek	28
	2.7.5. Kotvení systému.....	33
	2.7.6. Základní (výztužná) deska	36
	2.7.7. Konečná povrchová úprava.....	38
	2.8. Jakost, kontrola kvality	43

2.9.	Bezpečnost a ochrana zdraví	46
3.	Rozpočet	49
4.	Závěr.....	57
5.	Seznamy	61
4.1.	Seznam použitých zdrojů	61
4.2.	Seznam tabulek	64
4.3.	Seznam grafů.....	64
4.4.	Seznam obrázků	64
4.5.	Seznam výkresů.....	65
4.6.	Seznam příloh.....	66
6.	Přílohy	68

Seznam použitých zkratek

a.j.	a jiné
apod.	a podobně
typ	atypické
Basf	německá agrochemická firma
BOZP	bezpečnost a ochrana zdraví při práci
Č.	číslo
Cm	centimetr
Č.p.	číslo popisné
Čsn	státní technická norma ČR
°C	stupně Celsia
Energie	software, autor doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
EPS	pěnový polystyrén
Etics	vnější tepelně izolační kompozitní systém
F – ce	funkce
HBW	zkouška materiálů
HDS	hlavní domovní skříň
HUP	hlavní uzavěr plynu
Kč	korun českých
KK	kuchyň + koupelna
kW	kilowatt
kWh/(m ² a)	potřeba tepla na vytápění
KZP	kontrolní a zkušební plán

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

m	metr
mm	milimetr
m ²	metr čtvereční
max.	maximální
Miako ;	stropní vložka Porotherm
Mil.	milion
MultiTherm	systém zateplování
MVC	malta vápeno - cementová
MW	minerální vlna
Např.	například
Neopor	izolační materiál
NP	nadzemní podlaží
NV	novela vyhlášky
P + D	pero a drážka
Porotherm	značka výrobků pro stěny a stropy
PP	podzemní podlaží
Příp.	případně
Sb.	sbírky
s.r.o.	společnost s ručením omezeným
SÚBP	státní úřad bezpečnosti práce
SBÚ	státní bezpečnostní úřad
Teplo	software, autor doc. Dr. Ing. Zbyněk Svoboda
TI	tepelná izolace

tj.	to jest
tl.	tloušťka
TZB	technické zařízení budov
UV	ultrafialové záření
Viz.	rozkazovací způsob slovesa vidět
$\text{W/m}^2\text{K}$	jednotka pro součinitel prostupu tepla

1. Úvod bakalářské práce

Řešením této bakalářské práce je technologie provádění zateplení obvodového pláště objektu malého rozsahu. Jedná se o objekt bytového domu s částečným podsklepením, třemi nadzemními podlažími a plochou střechou. Bude provedeno zateplení systémem MultiTherm NEO. Na trh s tímto zateplením přichází společnost Basf Stavební hmoty Česká Republika s. r. o.. Součástí tohoto systému je izolant s označením EPS 70 NEO, který vykazuje schopnost zásadně snižovat energetickou náročnost budov, spolu s finančními dopady růstu cen a energií. Proto je tento izolant nazýván izolantem budoucnosti. Co se týče nároků na dokonalejší izolaci obálky budovy, která se neustále mění jak v legislativě, tak i v normové úpravě, je tento izolant správnou volbou. Výborně se hodí při realizacích nízkoenergetických a pasivních domů, jejichž počet neustále roste. V bakalářské práci jsem použila tento zateplovací systém v tloušťce 100 mm na obvodovou konstrukci z cihel Porotherm 44 P + D. V rámci práce jsem zhotovila energetický štítek budovy, podle kterého se objekt bytového domu se zateplením MultiTherm NEO blíží hodnotou měrné potřeby tepla na vytápění $53 \text{ kWh}/(\text{m}^2\text{a})$ standardu pro nízkoenergetické domy. Bakalářská práce se skládá z části textové a výkresové. Textová část zahrnuje technickou zprávu, technologický předpis na zateplení objektu systémem MultiTherm NEO, rozpočet a časové plánování a přílohovou část s výstupy z programů Teplo a Energie.

A. Průvodní zpráva

a) Identifikační údaje

Název akce:	Bytový dům
Místo stavby:	Brněnská 45, Moravská Třebová, 571 01
Parcela číslo:	359/104
Stupeň PD:	projektová dokumentace pro stavební povolení
Kraj:	Pardubický kraj
Stavební úřad:	Moravská Třebová

Investor: Městský úřad Moravská Třebová

Nám. T. G. Masaryka č. p. 29

571 01 Moravská Třebová

Dodavatel stavby: Bude vybrán v soutěži

Projektant: Kristýna Šťastná

Spolupráce na projektu

Stavební část:	viz. Projektová dokumentace
Statika:	viz. Statická dokumentace
Technika prostředí staveb:	viz. Projektová dokumentace TZB
Požární ochrana:	viz. Požární zpráva
Elektro:	viz. Projekt elektro

b) Údaje o stávajících poměrech staveniště

Pozemek, na němž se bude výstavba konat, náleží katastrálnímu území města Moravská Třebová, jedná se o pozemek s parcelním číslem 359/104 s celkovou výměrou 2185,02 m². Pozemek je oplocen. V blízkém okolí se nachází základní škola a obchodní středisko (viz výkres

Situace). Město se takto snaží rozšířit bytovou zástavbu, a to z důvodu rozrůstání obyvatelstva. Přístup k pozemku je zajištěn prostřednictvím hlavní komunikace, ulice Brněnské (asfaltová komunikace šíře 6m). Pozemek je situován do rovinného území, kdy již v minulosti stával bytový dům, nyní není zastavěn. Základová půda je tvořena hlínami a jíly pevné konzistence, na pozemku se nachází již vzrostlá zeleň. V území nebylo zjištěno riziko pronikání radonu. V rámci geologického průzkumu nebyla zjištěna hladina podzemní vody. Inženýrské sítě jednotné kanalizace, plynu a telefonu jsou vedeny v ulici Brněnská (viz výkres číslo 1: Situace).

c) Přehled výchozích podkladů a provedených průzkumů

Mapové podklady:

- katastrální mapa 1:2000,
- výškopisné a polohopisné zaměření 1:500,
- inženýrsko-geologický a radonový průzkum.

Ostatní podklady:

- vlastní průzkumy, zaměření a fotodokumentace,
- požadavky investora,
- zákon č. 183/2006 Sb. O územním plánování a stavebním řádu ve smyslu pozdějších předpisů
- vyhláška č. 137/1998 Sb. O obecných požadavcích na výstavbu,
- energetický audit.

d) Splnění požadavků dotčených orgánů

Tato projektová dokumentace je vypracována pro stavební povolení a splňuje všechny, doposud známé, požadavky dotčených orgánů.

e) Informace o dodržení obecných požadavků na výstavbu

V předložené projektové dokumentaci jsou dodrženy obecné požadavky na výstavbu dle vyhlášky č. 137/1998 Sb. ze dne 9. června 1998 O obecných technických požadavcích na výstavbu ve znění vyhlášky č. 499/2006 Sb.

f) Údaje o splnění územních regulativů

Navrhované řešení je v souladu s regulativy na dané území dle Územního plánu.

g) Věcné a časové vazby

V okolí stavby není uvažováno s další výstavbou. Stavba nevyvolá související investice.

h) Předpokládaná lhůta výstavby a popis postupu výstavby

Dokončení projektu stavby	listopad 2011
Zahájení stavby	březen 2012
Ukončení stavby	září 2012

i) Orientační statické údaje o stavbě

Zastavěná plocha celkem:	252 m ²
Obestavěný prostor:	3414,60 m ³
Podlahová plocha celkem:	894,94 m ²
Celkové náklady stavby:	18 mil. Kč

B. Souhrnná technická zpráva

1. Urbanistické, architektonické a stavebně technické řešení

a) Zhodnocení staveniště

Pozemek, na němž se bude výstavba konat, náleží katastrálnímu území města Moravská Třebová, jedná se o pozemek s parcelním číslem 359/104 s celkovou výměrou 2185,02 m². Pozemek je oplocen. V blízkém okolí se nachází základní škola a obchodní středisko (viz výkres Situace). Město se takto snaží rozšířit bytovou zástavbu, a to z důvodu rozrůstání obyvatelstva. Přístup k pozemku je zajištěn prostřednictvím hlavní komunikace, ulice Brněnské (asfaltová komunikace šíře 6m). Pozemek je situován do rovinného území, kdy již v minulosti stával bytový dům, nyní není zastavěn. Základová půda je tvořena hlínami a jíly pevné konzistence, na pozemku se nachází již vzrostlá zeleň. V území nebylo zjištěno riziko pronikání radonu. V rámci geologického průzkumu nebyla zjištěna hladina podzemní vody. Inženýrské sítě jednotné kanalizace, plynu a telefonu jsou vedeny v ulici Brněnská (viz výkres číslo 1: Situace).

b) Urbanistické a architektonické řešení stavby

Objekt bytového domu je situován v ulici Brněnská, katastrální území města Moravská Třebová. Poloha budovy je určena regulační uliční čarou. Podélná osa objektu je kolmá k ose

komunikace (ul. Brněnská). Příjezdová cesta na pozemek je zajištěna severní bránou z komunikace Brněnská. V rámci zastavěného pozemku se nachází také parkovací plochy. Pěší vstup je od mobilní komunikace oddělen chodníkem, vstup také ze severní strany. Objekt splňuje závazné pokyny zadané regulačním plánem.

Půdorys objektu bytového domu je ve tvaru obdélníku. Budova je třípodlažní s částečným podsklepením. V suterénu je TZB místnost, sklady, sklepy, v části do ulice opravná obuv a hodinářství. V 1.NP, 2.NP a 3.NP se nachází 3 bytové jednotky. První dvě jsou kategorie 3+KK a zbylá 2+KK. Celkový počet bytů je tedy 9. Součástí stavby je návrh na úpravu stávající zeleně a také návrh na výsadbu nové zeleně. Dům zapadá co do charakteru okolní zástavby bytových domů, školy a nákupního centra, svým položením se stává velice vhodným místem pro život budoucích nájemníků.

c) **Technické řešení**

Základy

V rámci provedeného inženýrsko – geologického průzkumu bylo zjištěno, že podmínky pro zakládání jsou jednoduché a nenáročné. Objekt je založen na základových pásech z prostého betonu – C 16/20. Hloubka základové spáry je 3,600 m. Podkladní betony (C16/20 tloušťky 100 mm) jsou navrženy na hutněný štěrkový podsyp v tl. 100 mm.

Konstrukční systém

Obvodové stěny jsou zděné z cihelných bloků Porotherm 44 P+D pevnosti P15 na MC (součástí systému jsou doplňkové cihly poloviční, koncové a rohové). Vnitřní nosné stěny jsou z cihel Porotherm 30 P+D pevnosti P10 na MVC. Nenosné stěny oddělující jednotlivé bytové jednotky jsou ze zvukově izolačních tvárnic Porotherm 25 P+D pevnosti P15 na MC 10. Příčky jsou navrženy ze zvukově izolačních tvárnic Porotherm 11,5 P+D pevnosti P10 na MVC 5. [8, 9, 10, 13]

Stropy

Stropní konstrukce jsou navrženy systémem Porotherm strop, který je tvořen cihelnými vložkami Miako a keramobetonovými stropními nosníky vyztuženými svařovanou prostorovou výztuží. Tloušťka stropu je 250 mm. Následné vyplnění betonem min. třídy C 16/20, čímž se vytvoří betonová žebra. Se žebry je nutné betonovat také pozední věnce nad nosnými zdmi. Dále je využit i sortiment doplňujících prvků, tj. Věncovka VT 8, což je cihelný prvek určený

ke kombinaci s tepelným izolantem (min. tl. izolantu 70 mm) užívaný k obezdění ztužujícího věnce. [11]

Vertikální komunikace

Schodiště je navrženo prefabrikované železobetonové dvouramenné. Stupně jsou s keramickým obkladem. Zábradlí je ocelové sloupkové.

Zastřešení

Zastřešení je navrženo jako jednoplášťová plochá střecha. Konstrukce je tvořena stropem nad nejvyšším podlažím, Porotherm strop tl. 250 mm.[11] Jako tepelná izolace je zde navržena Rigips EPS 200 S Stabil tl. 200 mm.[15] Jako povlaková hydroizolace je zde použit Elastodek 40 Standard Dekor.[14]

Vnější plochy

Pro přístup k objektu je vybudován chodník ze zámkové betonové dlažby napojený na stávající pěší komunikaci.

Dále parkovací stání, které je navrženo přímo na pozemku, na němž se objekt nachází a na které je umožněn přístup z ulice Brněnská a to pomocí příjezdové cesty k tomuto účelu vybudované.

d) Napojení stavby na technické a dopravní infrastruktury

Vnitřní splašková kanalizace je navržena pro odvedení splaškových vod ze sociálních zařízení a kuchyní jednotlivých bytů. Kanalizační vedení od jednotlivých zařizovacích předmětů je ukončeno do svislého stoupacího potrubí, které zajišťuje odvedení odpadních vod z jednotlivých podlaží objektu do ležaté kanalizace, která je novou přípojkou napojena na veřejnou kanalizační síť, která se nachází v ulici Brněnská.

Kanalizace je navržena pro odvedení splaškových vod ze všech bytů. Jedná se o třípodlažní objekt s rovnou střechou a z toho důvodu je řešeno odvedení dešťové vody vnitřním svodem, který je napojen na vnitřní ležatou kanalizaci a dále svedena do kanalizace veřejné.

Napojení k elektrické síti bylo již provedeno. Na hranici pozemku je umístěna HDS. Plynovod bude napojen na veřejný plynovod, na hranici pozemku je umístěn HUP. Napojení na veřejnou komunikaci – ulice Brněnská bude provedeno pomocí sjezdu.

e) Řešení dopravní a technické infrastruktury

Pro přístup k objektu je vybudován chodník ze zámkové betonové dlažby napojený na stávající pěší komunikaci.

Na parkovací stání, které je navrženo přímo na pozemku, na němž se objekt nachází a na než je umožněn přístup z ulice Brněnská a to pomocí příjezdové cesty k tomuto účelu vybudované. Počet parkovacích míst 12.

f) Vliv stavby na životní prostředí

Vytápění domu bude probíhat pomocí kompaktního plynového kondenzačního kotle Logamax plus GB 162 o výkonu 100kW. Kotle pro vytápění značky Buderus. [21] Odkouření bude vyvedeno nad střechu. Bude zajištěna likvidace odpadů ze stavby podle zákona č. 185/2001 Sb. O odpadech. Bude zajištěn odvoz sutě a jiných stavebních materiálů na nejbližší řízenou skládku. K likvidaci domovního odpadu budou pro obyvatele domu zajištěny kontejnery, dále bude zajištěna jejich pravidelná údržba a vývoz. Při dodržení projektu, všech souvisejících norem a správném provedení všech prací nebude stavba vykazovat žádné negativní vlivy na životní prostředí.

g) Bezbariérové řešení okolí stavby

U bytového domu není řešen bezbariérový přístup.

h) Průzkumy a měření

Před provedením projektu byly provedeny vlastní průzkumy, fotodokumentace a zaměření projektantem a všechny další potřebné průzkumy.

i) Geodetické podklady

Katastrální mapa 1: 2000, výškopisné a polohopisné zaměření.

j) Členění stavby

Stavba je členěna na stavební objekty:

SO 01 – OBJEKT – BYTOVÝ DŮM

SO 02 - ZPEVNĚNÉ PLOCHY

SO 03 – KANALIZACE, PLYN, VODA, ELEKTŘINA

k) Vliv stavby na okolí

Stavební úpravy nebudou mít na okolí žádný podstatný vliv.

l) Ochrana zdraví a bezpečnosti pracovníků

Za veškerou bezpečnost odpovídá prováděcí firma, za dodržování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, dále též za údržbu a revizi strojů, včetně el. náradí a dalších pomůcek. Prováděcí firma je povinná zajistit potřebná školení a dodržování základních legislativních předpisů BOZP.

- Základní legislativní předpisy BOZP tvoří:

- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce (část V.)

- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Do doby vydání nových prováděcích předpisů k zákonu 262/2006 Sb. zůstávají v platnosti kromě dalších i tyto předpisy týkající se BOZP:

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích (tato nařízení nahradila vyhlášku č. 324/1990 Sb.)

- Nařízení vlády č. 592/2006 Sb. o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti

- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

2. Mechanická odolnost a stabilita

Viz statický výpočet.

3. Požární bezpečnost

Požární bezpečnost stavby byla posouzena a schválena příslušnými orgány tímto se zabývajícími. Podrobné informace viz. Požární zpráva.

4. Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

Musíme zajistit, aby provoz stavby neměl negativní dopad na životní prostředí. To můžeme zajistit např. užíváním běžných technologií, které neohrožují životní prostředí. Se vzniklými odpady budeme nakládat podle zákona č. 185/2001 Sb. o odpadech ve znění pozdějších předpisů. Dále postupujeme podle předpisu č. 381/2001 Sb., Katalog odpadů, v příloze č. 1. k této vyhlášce nalezneme katalog odpadů, dále pak pod č. 17 Stavební a demoliční odpady. Odpadů ze staveb je nutné se zbavovat jen povoleným způsobem, např. recyklací, uložením na povolenou skládku, popř. zajištěním firmy likvidací se zabývající.

Zásady pro nakládání s odpady

Nakládáním s odpady se rozumí jisté zásady, které je třeba dodržovat, mezi tyto zásady patří předcházení a omezování vzniku odpadů, systém nakládání s odpady (shromaždiště, sběr, výkup, třídění, přeprava doprava, skladování, úprava, využívání a odstraňování odpadů) aj..

5. Bezpečnost při užívání

Při realizaci stavby nedošlo k žádným okolnostem vedoucím k možnému omezení při budoucím využívání stavby. Tedy nevznikají žádné zvláštní nároky na užívání stavby.

6. Ochrana proti hluku

Ochrana proti hluku je dostatečně zajištěna zbudováním kvalitního obvodového pláště a využitím dřevěných eurooken s eliminací hlukové zátěže. [22]

7. Úspora energie a ochrana tepla

V rámci revitalizace bytového domu došlo k zateplení obvodového pláště i ostatních konstrukcí. Bylo dosaženo výsledku klasifikační třídy prostupu tepla obálkou budovy B, tzn. úsporná. Došlo k vyhodnocení výsledků posouzení podle ČSN 730540-2 (2007). [19, 20]

8. Bezbariérové řešení stavby

U bytového domu není řešen bezbariérový přístup.

9. Ochrana stavby před škodlivými vnějšími vlivy

V dané lokalitě nedochází ke vzniku zásadních vlivů, které by mohly mít negativní dopad na stavbu.

10. Ochrana obyvatelstva

V procesu realizace stavby se kolem staveniště provedeno provizorní oplocení, dále bude provedeno značení upozorňující na výjezd vozidel za stavby, což povede k dočasné změně

stávajícího jízdního řádu ulice. Bude zajištěna dostatečná vzdálenost stávajícího chodníku od staveništního objektu, aby nedošlo k úrazu (např. pádem předmětu z výšky).

11. Inženýrské stavby (objekty)

a) odvodnění území včetně zneškodňování odpadních ploch

Odvodňování území zde není řešeno. Proběhne napojení na veřejnou kanalizaci.

b) zásobování vodou

Bude provedeno napojení k vodovodnímu řádu v ulici Brněnská.

c) zásobování energiemi

Napojení k elektrické síti - na hranici pozemku je umístěna HDS.

Napojení k plynovodu -na hranici pozemku je umístěna skříň s HUP

d) řešení dopravy

Napojením příjezdové cesty pozemku ke stávající komunikaci nedošlo k žádnému omezení provozu a funkčnosti na komunikaci.

e) povrchové úpravy okolí stavby

Parkovací stání jsou upravena vybetonováním parkovacích ploch a přístupová pěší cesta je zhotovena z betonové zámkové dlažby.

f) elektronické komunikace

Připojení na elektronické komunikace není součástí této PD

E. Zásady organizace výstavby

1. Charakteristika staveniště

Pozemek, na němž se bude výstavba konat, náleží katastrálnímu území města Moravská Třebová, jedná se o pozemek s parcelním číslem 359/104 s celkovou výměrou 2185,02 m². Pozemek je oplocen mobilním oplocením. Přístup k pozemku je zajištěn prostřednictvím hlavní komunikace, ulice Brněnské (asfaltová komunikace šíře 6m). Pozemek je situován do rovinného území, kdy již v minulosti stával bytový dům, nyní není zastavěn. Díky velké parcelní ploše není třeba zřizovat přídatné parkoviště, příjezdové cesty nebo zpevněné plochy, v rámci všech těchto náležitostí bude využit parcelní pozemek. Materiál na stavbu bude dopravován nákladní dopravou po ulici Brněnská. Musí být zajištěna případná údržba komunikace, vzhledem k pohybu aut ze

staveniště. Práce budou prováděny z lešení, proto prostor pod lešením musí být zajištěn a musí být dodržována bezpečnost práce ve výškách

2. Inženýrské sítě a jiné zařízení

Bude zajištěno napojení na hlavní vodovod, kanalizaci a elektřinu vedoucí ulicí Brněnská (viz. výkres číslo 1: Situace).

3. Napojení staveniště na energie

V rámci staveniště musí být zajištěno připojení na hlavní vodovodní řád, na kanalizaci a na elektřinu. Investor umožní dodavateli stavebních prací napojit se na staveništní přípojky vody a elektrického proudu. Finanční vyúčtování bude zohledněno v zápisu o převzetí staveniště.

4. Bezpečnost a ochrana zdraví

Staveniště bude oploceno a opatřeno varovnými cedulemi Nepovolaným vstup zakázán. Je zakázán vstup do těsného okolí objektu. V okolí staveniště bude upravena také doprava na komunikaci Brněnská, z důvodů výjezdu automobilů ze staveniště. Při provádění stavebních a montážních prací je třeba dodržovat ustanovení NV č. 362/2005 o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky a NV č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Je nutné, aby všichni pracovníci prošli školením práce ve výškách, byli schopni dodržovat předpisy a při práci užívali ochranné pomůcky a vázání.

5. Uspořádání a bezpečnost staveniště z hlediska ochrany veřejných zájmů

Uspořádání staveniště bude řešeno dle platných bezpečnostních předpisů, norem, vyhlášek a zákonů, které zaručují bezpečnost provozu a ochranu sousedních území.

6. Zařízení staveniště

Materiál je skladován na paletách ukrytých před vlivem klimatických podmínek pod provizorní přístřešky, dále se na staveništi nachází uzamykatelné sklady pro nářadí a sypké hmoty. Jsou využívány zpevněné plochy pro dočasné skladování materiálu a jako plochy pojezdové. Na staveništi se nachází buňka stavbyvedoucího, šatny, provizorní WC a umývárny, správa a administrativa. V případě potřeby mohou být dovezeny uzamykatelné kontejnery na skladování materiálů a také kontejnery na stavební suť. Tyto všechny objekty jsou jen provizorní, po dokončení stavebních prací budou odklizeny a staveniště uvedeno do původního stavu (viz. výkres číslo 12: Zařízení staveniště).

7. Popis staveb zařízení staveniště vyžadujících ohlášení

Stavby zařízení staveniště umístěné na staveništi nevyžadují stavební povolení ani ohlášení.

8. Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Na staveništi se pohybují pouze pracovníci řádně proškolení, užívající ochranné pomůcky. Je potřeba zajistit veškeré zařízení staveniště tak, aby nedocházelo k manipulaci osobami k tomu neoprávněnými. Při provádění stavebních a montážních prací je třeba dodržovat ustanovení NV č. 362/2005 o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky a NV č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Je nutné, aby všichni pracovníci prošli školením práce ve výškách, byli schopni dodržovat předpisy a při práci užívali ochranné pomůcky a vázání. Tato školení je nutné v průběhu opakovat a zajistit tak schopné pracovníky dodržující předpisy.

9. Vliv stavby na životní prostředí

Projekt realizace objektu respektuje podmínky hygienických předpisů a technických norem. Díky respektování všech podmínek nebude realizovaná stavba vykazovat žádné negativní vlivy na životní prostředí. Se vzniklými odpady bude nakládáno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech ve znění pozdějších předpisů. Stavební odpad je nutno likvidovat povoleným způsobem, využívá se recyklace nebo odvozu na povolenou skládku, popřípadě předat odborné firmě k likvidaci.

Dle vyhlášky je zakázáno znečišťování přilehlých komunikací, pokud se tak stane je stavební firma povinna toto napravit vlastními náklady. Přilehlé komunikace nenáleží pod plochy staveniště, z tohoto důvodu musí zůstat průjezdné a neznečištěné. Je zakázáno pálení materiálů na staveništi, hlavně gumy aj., z důvodu znečištění blízkého okolí.

Při provádění stavebních prací musí dodavatel stavby respektovat NV č. 502/2000 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů, dle § 12 musí být dodrženy nejvyšší přípustné hodnoty hluku ve venkovním prostoru dle odstavce 2.5 a přílohy č. 6 tohoto nařízení. Nejvyšší přípustné hodnoty vibrací musí být v souladu s § 13, 14, 15 a 16 tohoto nařízení.

10. Orientační lhůta výstavby

Dokončení projektu stavby	listopad 2011
Zahájení stavby	březen 2012
Ukončení stavby	září 2012

F. 1-1 Technická zpráva

a) Účel a popis objektu

Objekt bytového domu je situován v ulici Brněnská, katastrální území města Moravská Třebová. Poloha budovy je určena regulační uliční čarou. Podélná osa objektu je kolmá k ose komunikace (ul. Brněnská). Příjezdová cesta na pozemek je zajištěna severní bránou z komunikace Brněnská. V rámci zastavěného pozemku se nachází také parkovací plochy. Pěší vstup je od mobilní komunikace oddělen chodníkem, vstup také ze severní strany. Objekt splňuje závazné pokyny zadané regulačním plánem.

Půdorys objektu bytového domu je ve tvaru obdélníku. Budova je třípodlažní s částečným podsklepením. V suterénu je TZB místnost, sklady, sklepy, v části do ulice opravná obuv a hodinářství. V 1.NP, 2.NP a 3.NP se nachází 3 bytové jednotky. První dvě jsou kategorie 3+KK a zbylá 2+KK. Celkový počet bytů je tedy 9. Součástí stavby je návrh na úpravu stávající zeleně a také návrh na výsadbu nové zeleně. Dům zapadá do charakteru okolní zástavby bytových domů, školy a nákupního centra, svým položením se stává velice vhodným místem pro život budoucích nájemníků.

b) Architektonické, funkční, dispoziční a urbanistické řešení

Urbanistické řešení

Objekt bytového domu je situován v ulici Brněnská, katastrální území města Moravská Třebová. Poloha budovy je určena regulační uliční čarou. Podélná osa objektu je kolmá k ose komunikace (ul. Brněnská). Příjezdová cesta na pozemek je zajištěna severní bránou z komunikace Brněnská. V rámci zastavěného pozemku se nachází také parkovací plochy. Pěší vstup je od mobilní komunikace oddělen chodníkem, vstup také ze severní strany. Objekt splňuje závazné pokyny zadané regulačním plánem.

Architektonické a dispoziční řešení

Půdorys objektu bytového domu je ve tvaru obdélníku. Budova je třípodlažní s částečným podsklepením. V suterénu je TZB místnost, sklady, sklepy, v části do ulice opravná obuv a hodinářství. V 1.NP, 2.NP a 3.NP se nachází 3 bytové jednotky. První dvě jsou kategorie 3+KK a zbylá 2+KK. Celkový počet bytů je tedy 9. Součástí stavby je návrh na úpravu stávající zeleně a také návrh na výsadbu nové zeleně. Dům zapadá do charakteru okolní zástavby bytových domů, školy a nákupního centra, svoji polohou se stává velice vhodným místem pro život budoucích nájemníků. Součástí stavby je zahradní úprava s navrženou výsadbou zeleně. Dům je v souladu s charakterem okolní zástavby rodinnými a bytovými domy.

c) Orientační statistické údaje o stavbě

Zastavěná plocha celkem: 252 m²

Obestavěný prostor: 3414,60 m³

Podlahová plocha celkem: 894,94 m²

d) Technické a konstrukční řešení

Objekt je zděný z cihlených tvárnic Porotherm 44 P+D na maltu obyčejnou, stropy jsou prováděny systémem Porotherm strop, složený z vložek Miako a keramobetonových stropních nosníků. Střecha je plochá, uložená na stropní konstrukci posledního nadzemního podlaží. Při kolaudaci stavby budou doloženy potvrzení atestů materiálů a použitých technologií. [8, 11]

d1) Příprava území a zemní práce

Před zahájením zemních prací bude sejmuta ornice o mocnosti 300 mm. Ornice bude následně deponována na oddělené skládce a použita k následným rekultivacím. Je nutné provedení sond na zjištění polohy stávajících podzemních inženýrských sítí. Hlavní výkopová jáma je svahovaná, výkopy rýh jsou svislé nepažené. Část odejmuté zeminy bude deponována v blízkosti stavby (na zásypy), přebytek bude odvezen na skládku určenou stavebním úřadem. Provádění rýh pro betonáž základů proběhne též strojně. Rýhy pro betonáž základů provedeny bez pažení a to do hloubky 0,6 m.

d2) Základy a podkladní betony

V rámci provedeného inženýrsko – geologického průzkumu bylo zjištěno, že podmínky pro zakládání jsou jednoduché a nenáročné. Objekt je založen na základových pásech z prostého betonu – C 16/20. Hloubka základové spáry je 3,600 m. Podkladní betony (C16/20 tloušťky 100 mm) jsou navrženy na hutněný štěrkový podsyp v tl. 100 mm.

d3) Svislé nosné konstrukce

Obvodové stěny jsou zděné z cihelných bloků Porotherm 44 P+D pevnosti P15 na MVC (součástí systému jsou doplňkové cihly poloviční, koncové a rohové). Vnitřní nosné stěny jsou z cihel Porotherm 30 P+D pevnosti P10 na MVC. Nenosné stěny oddělující jednotlivé bytové jednotky jsou ze zvukově izolačních tvárnic Porotherm 25 P+D pevnosti P15 na MC 10. Příčky jsou navrženy ze zvukově izolačních tvárnic Porotherm 11,5 P+D pevnosti P10 na MVC 5. [8, 9, 10, 13]

d4) Stropní konstrukce

Stropní konstrukce jsou navrženy systémem Porotherm strop, který je tvořen cihelnými vložkami Miako a keramobetonovými stropními nosníky vyztuženými svařovanou prostorovou výztuží. Tloušťka stropu je 250 mm. Následné vyplnění betonem min. třídy C 16/20, čímž se vytvoří betonová žebra. Se žebry je nutné betonovat také pozední věnce nad nosnými zdmi. Dále je využit i sortiment doplňujících prvků, tj. Věncovka VT 8, což je cihelný prvek určený ke kombinaci s tepelným izolantem (min. tl. izolantu 70 mm) užívaný k obezdění ztužujícího věnce. [11]

d5) Vertikální komunikace

Schodiště je navrženo prefabrikované železobetonové dvouramenné. Stupně jsou s keramickým obkladem. Zábradlí je ocelové sloupkové.

d6) Střecha

Zastřešení je navrženo jako jednoplášťová plochá střecha. Konstrukce je tvořena stropem nad nejvyšším podlažím, Porotherm strop tl. 250 mm.[11] Jako tepelná izolace je zde navržena Rigips EPS 200 S Stabil tl. 200 mm.[15] Jako povlaková hydroizolace je zde použit Elastodek 40 Standard Dekor.[14]

d7) Komíny

Vytápění domu bude probíhat pomocí kompaktního plynového kondenzačního kotle Logamax plus GB 162 o výkonu 100kW. Kotle pro vytápění značky Buderus. Odkouření bude vyvedeno nad střechu. [21]

d8) Příčky

V celém objektu jsou provedeny příčky 11,5 P+D na MVC 5. [10]

d9) Překlady

Pro konstrukce překladů jsou použity cihelné Porotherm překlady 7, ty se používají jako plně nosné prvky nad okenními a dveřními otvory ve zděných stěnových konstrukcích. [12]

d10) Podhledy a opláštění

Bude provedeno celkové zateplení budovy pomocí EPS 70 NEO na bázi Neoporu. V části technologického předpisu budou uvedeny veškeré specifikace zateplení objektu. [2, 3]

d11) Podlahy

Podlahy jsou provedeny dle hygienických norem a také podle požadavků na provoz v jednotlivých úsecích objektu. Jednotlivé skladby podlah budou upřesněny ve výkresové části, dále také v posudku k provedení energetického štítku obálky budovy (program TEPLA, ENERGIE). [19, 20]

d12) Izolace proti zemní vlhkosti:

Izolace proti zemní vlhkosti bude uvedena ve skladbě podlahy na terénu v suterénu objektu ve výkresové části a také bude začleněna do výpočtu energetického štítku obálky budovy (program TEPLA, ENERGIE). [19, 20] Bude se jednat o Bitagit S tl. 3,5 mm. [16]

d13) Tepelná, zvuková a kročejová izolace

V objektu jsou navrženy tyto tepelné izolace: [16]

- Tepelná izolace obvodového pláště: EPS 70 NEO, tl. 100 mm [2, 3]
- Tepelná izolace v podlahách: polystyrén tl. 100 – 120 mm [19]
- Střešní konstrukce: Rigips EPS 200 S Stabil tl. 200 mm [15]
- ŽB věnce a překlady mají navrženou tepelnou izolaci EPS tl. 120 mm [2]

d14) Omítky

V objektu jsou navrženy:

- a) Vnitřní omítka ze suché směsi POROTHERM tl. 10mm [23]
- b) Vnější minerální rýhovaná omítka s nátěrem tl. 2,5mm Prince Color MRP 2 [7], s podkladní penetrací s granulátem Prince Color Multigrund PG – U.[5]

d15) Obklady

V objektu jsou v kuchyních a koupelnách navrženy keramické obklady. Poloha, velikost obkladaček a rozsah viz výkresy podlaží a legendy místností. Přesné určení barevného řešení a typu obkladu bude určeno architektem v průběhu realizace stavby.

d16) Truhlářské, zámečnické a ostatní doplňkové výrobky

Okna a vnější dveře jsou navržena typu Eurookna- Atyp s izolačním trojsklem.[22] Vnitřní dveře jsou dřevěné do obloukových zárubní. Do bytů a místností v 1S jsou navrženy dveře s požární odolností.

d17) Klempířské výrobky

Klempířské výrobky budou provedeny z měděného plechu tloušťky 0,6 a 0,8 mm. Jedná se o oplechování parapetů, atik, konstrukcí vystupujících nad střechu.

d18) Malby a nátěry

- a) Vnitřní omítka ze suché směsi POROTHERM tl. 10mm [23]
- b) Vnější minerální rýhovaná omítka s nátěrem tl. 2,5mm Prince Color MRP 2 [7], s podkladní penetrací s granulátem Prince Color Multigrund PG – U. [5]

d19)Větrání místností

Odvětrání koupelen, wc a jiných vlhkých provozů proběhne přirozeně okny. Větrání ostatních prostor probíhá také okenními otvory.

d20) Venkovní úpravy

Při realizaci objektu bude vytvořena na staveništi komunikace ze zhutněného štěrkopísku, která bude následně upravena na parkovací plochy náležící k bytovému domu. Přístupový

chodník je vydlážděn zámkovou betonovou dlažbou tloušťky 60 mm s lemováním zahradním obrubníkem.

e) Tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí

obvodový plášť, střešní plášť, konstrukce podlah budou splňovat požadavky normy ČSN 73 0540 – 2, vyhlášky č. 148/2007 Sb. a měrnou energetickou spotřebu dle Vyhlášky č. 291/2001. Byl vyhodnocen energetický štítek budovy viz. příloha č. 3.

f) Způsob založení objektu

V rámci provedeného inženýrsko – geologického průzkumu bylo zjištěno, že podmínky pro zakládání jsou jednoduché a nenáročné. Objekt je založen na základových pásech z prostého betonu – C 16/20. Hloubka základové spáry je 3,600 m. Podkladní betony (C16/20 tloušťky 100 mm) jsou navrženy na hutněný šterkový podsyp v tl. 100 mm.

g) Vliv stavby na životní prostředí

Projekt realizace objektu respektuje podmínky hygienických předpisů a technických norem. Díky respektování všech podmínek nebude realizovaná stavba vykazovat žádné negativní vlivy na životní prostředí. Se vzniklými odpady bude nakládáno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech ve znění pozdějších předpisů. Stavební odpad je nutno likvidovat povoleným způsobem, využívá se recyklace nebo odvozu na povolenou skládku, popřípadě předat odborné firmě k likvidaci.

Dle vyhlášky je zakázáno znečišťování přilehlých komunikací, pokud se tak stane je stavební firma povinna toto napravit vlastními náklady. Přilehlé komunikace nenáleží pod plochy staveniště, z tohoto důvodu musí zůstat průjezdné a neznečištěné. Je zakázáno pálení materiálů na staveništi, hlavně gumy aj., z důvodu znečištění blízkého okolí.

Při provádění stavebních prací musí dodavatel stavby respektovat NV č. 502/2000 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů, dle § 12 musí být dodrženy nejvyšší přípustné hodnoty hluku ve venkovním prostoru dle odstavce 2.5 a přílohy č. 6 tohoto nařízení. Nejvyšší přípustné hodnoty vibrací musí být v souladu s § 13, 14, 15 a 16 tohoto nařízení.

h) Dopravní řešení

Pro přístup k objektu je vybudován chodník ze zámkové betonové dlažby napojený na stávající pěší komunikaci.

Na parkovací stání, které je navrženo přímo na pozemku, na němž se objekt nachází a na než je umožněn přístup z ulice Brněnská a to pomocí příjezdové cesty k tomuto účelu vybudované. Počet parkovacích míst 12.

i) Ochrana objektu před škodlivými vlivy vnějšího prostředí

V dané lokalitě nedochází ke vzniku zásadních vlivů, které by mohly mít negativní dopad na objekt.

j) Obecné požadavky na výstavbu

V projektové dokumentaci jsou dodrženy obecné podmínky na výstavbu dle vyhlášky č. 137/1998 Sb. ze dne 9.června 1998 O obecných požadavcích na výstavbu ve znění vyhlášky č. 499/2006 Sb.. Práce jsou prováděny v souladu se Zákonem č. 309/2006 Sb. O zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Na staveništi se pohybují pouze pracovníci řádně proškolení, užívající ochranné pomůcky. Je potřeba zajistit veškeré zařízení staveniště tak, aby nedocházelo k manipulaci osobami k tomu neoprávněnými. Při provádění stavebních a montážních prací je třeba dodržovat ustanovení NV č. 362/2005 o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky a NV č. 591/2006 o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích. Je nutné, aby všichni pracovníci prošli školením práce ve výškách, byli schopni dodržovat předpisy a při práci užívali ochranné pomůcky a vázání. Tato školení je nutné v průběhu opakovat a zajistit tak schopné pracovníky dodržující předpisy.

pozn. Technická zpráva byla zpracována dle Vyhlášky č. 499/2006 Sb. [1]

2. Technologický předpis na provedení zateplení systémem MultiTherm NEO

2.1. Obecné informace

Cílem technologie je vytvoření jedinečného fasádního zateplovacího systému MultiTherm NEO, jeho technologické provádění a dílčí pracovní procesy jeho zhotovení. Systém bude zhotoven pro objekt bytového domu. Budova se skládá z jednoho podzemního podlaží a ze tří podlaží nadzemních. V jednotlivých nadzemních podlažích se nacházejí tři bytové jednotky. Stavba je provedena ze systému Porotherm, je založena na základových pásech z prostého betonu, střecha je plochá. Kontaktní zateplovací systém MultiTherm NEO je proveden v tloušťce 10 cm společnosti Basf.

2.2. Materiál, doprava a skladování

2.2.1. Materiál

Společnost BASF Česká Republika s.r.o. přichází na trh s jedinečným zateplovacím systémem MultiTherm NEO. Je to garantovaný zateplovací systém, který díky izolantu EPS 70 NEO – tzv. šedý polystyrén zajišťuje tepelné izolační vlastnosti umožňující využití desek menších až o 20%, než je tomu u jiných izolačních materiálů.

Nový izolant je vyráběn ze suroviny Neopor, který je patentován firmou BASF SE. Stopovou přísadou je zde grafit, který se ukázal být nejvhodnějším. Grafit je rozemletý na manometrové částice, těmito částicemi je vyplněna pevná část EPS. S běžně rozemletým grafitem nikdy nedosáhneme stejného výsledku. Tento mechanismus brání volnému prostupu tepelného záření a snižuje tak prostup tepla skrz izolant.

Systém MultiTherm se provádí z vnější strany konstrukce a je určen k zateplování (snížení součinitele tepelného prostupu) obvodového pláště stávajících budov a novostaveb.

Tab. 1 - Materiál potřebný k zateplení objektu a jeho spotřeba na m²[2, 3, 5, 6, 7]

Materiál	Použití	Spotřeba
Prince Color Multigrund PGU	Penetrace s granulátem pod tenkovrstvé akrylátové, minerální a silikátové omítky. Vytváří pojivový můstek pro následné nanášení disperzních omítkovin.	1 nátěr Cca 0,18 – 0,25 kg/m ²
Prince Color Z 301 PS	Tmel pro lepení fasádních izolačních materiálů (polystyrén, vlna) v systémech MultiTherm. Rychlý nárůst pevnosti.	Cca 3 – 4,5 kg suché směsi/m ²
EPS 70 NEO	Tepelná izolace nové generace na bázi Neoporu.	Rozměr desky: 1000 x 500 mm 2 desky/m ²
Prince Color Z 301 – super bílá	Bílá lepící a armovací stěrková hmota pro zateplovací systémy MultiTherm. K lepení izolačních desek, k vytváření výztužné vrstvy v systémech MultiTherm. Vyztuženo skelným vláknem.	Lepení + armování Cca 6 – 9 kg suché směsi malty/m ²
Prince Color MRP 2	Rýhovaná omítka pro dekorativní tvorbu povrchů zateplovacích systémů MultiTherm a fasádních systémů Prince Color.	Cca 3,2 kg/m ² Vydatnost balíku cca 7,8 m ²

2.2.2. Doprava

Pro dopravu materiálu není zapotřebí zvláštní mechanizace. Materiál je možno dovážet vlastními prostředky nebo je zajištěn dovoz dodavatelem.

2.2.3. Skladování

ETICS výrobky je možno přepravovat a skladovat v původních obalech určených výrobcem. Při skladování musí být dodrženy požadavky na skladování a také lhůta pro skladování jednotlivých materiálů.

Suché práškové hmoty se skladují na paletách nebo na vyvýšeném místě, které je chráněno před vlhkostí.

Tekuté a pastovité hmoty nesmí být vystaveny povětrnostním podmínkám, jako jsou mraz, přímé sluneční záření nebo nadměrné teploty.

Desky z pěnového polystyrénu skladovat naležato do výšky, kterou stanoví výrobce. Desky z EPS musí být chráněny před UV zářením a působením organických rozpouštědel.

Desky z EPS NEO musí být navíc baleny pouze v neprůhledné fólii. Při přikrývání většího množství balíků např. plachtou, je nutné zabezpečit vzduchovou mezeru mezi balíky a plachtou. Tento izolant je doporučeno skladovat v suchých, krytých a větratelných skladech, popř. přístřešcích a při manipulaci je potřeba ho chránit před mechanickým poškozením a to zejména rohů a hran desek a lamel.

Hmoždinky chránit před mrazem a UV zářením.

Výztužná síťovina se skladuje v rolích nastojato, chráněna před UV zářením. Nikdy nesmí být skladována naležato a křížem přes sebe, mohlo by dojít k trvalým deformacím síťoviny.

Pomocné prvky: základací, ztužující, dilatační a ukončující a jiné profily se skladují na rovné podložce, tak aby nedošlo k jejich deformaci.

U tmelů, polyuretanových pěn, těsnících pásek, krycích pásek apod. je potřeba řídit se pokyny výrobce.

Zdroj bodu 2.2. - [2]

2.3.Obecné pracovní podmínky a připravenost

Před zahájením prací musí být pracoviště uzpůsobeno pro konstrukce lešení a vyčleněna plocha pro materiál na zateplování a povrchovou úpravu. Pracoviště musí být tedy řádně vyklizeno a vyčištěno. [2]

Je dán také doporučený obsah dokumentace, kterou je potřeba mít před zahájením příprav a provádění ETICS. Projektová dokumentace musí obsahovat souhrnnou a technickou stavební zprávu, doložení tepelně technických vlastností konstrukcí ve výchozím stavu a s navrhovaným ETICS, požárně technické řešení, konstrukčně statické řešení a výkresovou částí. [2]

Počasí

- Teplota vzduchu, podkladu a materiálu nesmí být nižší než +5 °C a vyšší než +25 °C.
- Nepracovat za deště, při silném větru nebo přímém slunečním záření.
- Nezatuhnuté materiály je nutné chránit před nepříznivými povětrnostními vlivy, zvláště před prudkým působením deště nebo slunečním zářením (užívat plachty, sítě apod.).
- Dostatečná ochrana před povětrnostními vlivy musí být zajištěna po dobu provádění technologických operací i po dobu zrání jednotlivých aplikovaných vrstev materiálů.
- Před přímým slunečním zářením a rychlým vysycháním musí být ochráněna základní vrstva, penetrační nátěr, omítka a příp. nátěr omítky. [2]

Technické prostředky a zázemí

- Lešení a pracovní plošiny vrátek, popř. výtah, přípojka elektrické energie + staveništní rozvaděč, přívod vody, uzamykatelný sklad splňují podmínky pro skladování materiálu.
- Práce je možné vykonávat z lešení, závěsných lávek a pracovních plošin. Vhodné řešení závisí na typu objektu a možnostech dodavatele stavebních prací.
- Lešení je nutné odsadit od budovy v souladu s BOZP. Je nutné vzít v úvahu vlastní tl. ETICS a také technologii provádění systému ve všech etapách, zejména možnost provedení povrchové úpravy bez estetických a strukturních vad. [2]

2.4.Převzetí staveniště

Kontrolu provede stavbyvedoucí za účasti technického dozoru investora a na závěr prověrky vyhodnocující stav a stavební připravenost konstrukce a daného podkladu z hlediska zahájení přípravných prací ETICS a montáže, pod který se oba podepíší a který se запиše do

stavebního deníku. Zhotovuje se tzv. protokol o předání a převzetí staveniště. Kontroluje se především: dokončenost, celistvost a kvalita stavby a podkladu, na který se bude zateplovat, kontrolují se detaily a použitý materiál.

Kontrola provádění

Všeobecné pokyny pro provádění kontroly popisuje norma ČSN 73 2901 – Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS). [24]

Systém kontroly se dokumentuje a obsahuje zejména:

- Povinnosti a odpovědnosti mezi všemi pracovníky, kteří se účastní provádění včetně vymezení nezávislosti pracovníků účastných na zavádění preventivních opatření zabráňujících výskytu neshod a provádějící identifikaci a vedení záznamů o kontrole podkladu.
- Postupy a podmínky při převzetí a kontrole podkladu.
- Postupy a podmínky převzetí, skladování součástí ETICS a manipulace se součástmi ETICS.
- Postupy pro realizaci nápravných opatření, pokud byly zjištěny neshody při provádění ETICS nebo neshody vlastností ETICS a preventivních opatření vedoucích k omezení neshod.
- Postupy pro vedení záznamů poskytující důkazy o plnění požadavků podle dokumentace ETICS, projektové nebo stavební dokumentace. [2]

Součástí systému kontroly provádění ETICS je KZP (kontrolní a zkušební plán) zpracovaný pro konkrétní realizaci. [2]

2.5. Personální obsazení

Pracovní četa se skládá z pěti pracovníků, ti musí být seznámeni s technologickým postupem a musejí být kvalifikováni v oblasti zateplování a práce ve výškách.

Veškeré práce mohou provádět jen dělníci řádně proškoleni. Za provedenou práci zodpovídá vedoucí pracovník, ostatní pracovníci jsou povinni se řídit jeho pokyny. Vedoucí pracovník organizuje práci, přebírá staveniště a také odevzdává hotové dílo.

2.6.Stroje a pracovní pomůcky

Rozmíchání a příprava hmot:

- Elektrické míchadlo, míchací nástavec šnekový, nádoba na rozmíchání. [2]

Založení, kladení izolantu:

- Tužka, značkovací šňůra, hadicová nebo laserová vodováha, popř. nivelační přístroj, vrtačka s přiklepem, vrtáky pro vrtání s přiklepem patřičného průměru a délek, kladivo, pilka na kov, nůžky na kov (úprava zakládacího profilu v rohu a koutu), pilka nebo nůž použitelné k řezání izolantu, případně odporová řezačka na EPS, brus (hladítko s brusným papírem), hladítko na přitlačování izolantu, vodováha, dvoumetrová lať. [2]

2.7.Pracovní postup

2.7.1. Přípravné práce obecně

Před zahájením montáže je třeba:

- všechny mokré procesy v interiéru objektu musejí být dokončeny před zahájením montáže ETICS
- před započítím prací, s ohledem na tloušťku zateplovacího systému, nutno odstranit: oplechování atik, parapetní plechy, římsy, balkóny, hromosvody, dešťové svody, odvězdušňovací zařízení, větrací mřížky, domovní čísla, štítky a názvy ulic, antény, madla, zábradlí, osvětlení a signalizační zařízení
- fasáda musí odpovídat požadavkům uvedeným v projektové dokumentaci – plochu fasády je nutno překontrolovat, popřípadě upravit
- osazení oken a dveří musí proběhnout ještě před započítím tepelně – izolačních prací
- při kotvení systému je třeba dávat pozor na vedení inženýrských sítí pod omítkou – doporučují se vyznačit
- v rámci přípravy se provede kontrola stavu balkónů a teras (zejména hydroizolace) – uvedení do f-čního stavu, aby nebyla ohrožena ani snížena f-ce zateplení [2]

- použití těsnících pásek, ukončovacích lišt, dilatačních lišt a tmelů – zamezení vzniku trhlin a pronikání vody do systému
- oplechování je určeno stavební nebo projektovou dokumentací, osazuje se obvykle před nebo v průběhu provádění ETICS a musí být v souladu s ČSN 73 3610
- provede se zakrytí všech již dokončených prvků včetně dlažby, parapetních plechů, oken, dveří atd., aby nedošlo k jejich poškození při aplikaci systému, zejména při provádění penetrací, omítek a nátěrů [2]
- je nutné zajistit ochranu zeleně a přilehlých objektů

2.7.2. Příprava podkladu pro montáž ETICS

Vhodný podklad musí být:

- **soudržný a nosný** – tzn. bez puchýřů, odlupujících se míst a bez aktivních trhlin v ploše. Doporučená průměrná soudržnost podkladu je 0,2MPa (viz. Norma ČSN 732901)
- **čistý** – bez nečistot, prachu, olejů, mastnoty, zbytků barev, biotického napadení atd.
- **rovný** – doporučená max. nerovnost výrobcem ETICS MultiTherm je 10 mm/m, při větších nerovnostech nutno podklad vyrovnat jádrovou omítkou nebo vyrovnávací stěrkou
- **suchý** – podklad by měl mít přirozenou ustálenou vlhkost, v případě zvýšené vlhkosti musí být provedena potřebná sanační opatření tak, aby se příčina vlhkosti odstranila nebo dočasně omezila [2]

Posouzení vhodnosti podkladu zahrnuje:

Stanovuje se pomocí nepřímých diagnostických metod a zkoušek a to obvykle před zpracováním projektové nebo stavební dokumentace. O zjištěních se vedou záznamy:

- posudek soudržnosti poklepem
- posudek míry degradace vrypem
- posudek přilnavosti povrchových úprav lepicí páskou

- posudek podkladu otěrem
- posudek přídržnosti nátěrů mřížkovou zkouškou podle ČSN ISO 2409
- posudek stavu dilatačních spár
- posudek vlhkosti [2]

Příprava podkladu – řešení, úpravy

- Podklad musí být před založením systému v požadovaném stavu. Příklady toho, co dělat, když podklad nevyhovuje:
- provlhlý - nejdříve odstranit příčinu, zajistit přiměřenou ustálenou rovnoměrnou vlhkost - nezateplovat
- zaprášený, špinavý - omést, okartáčovat, otrýskat, zajistit vyschnutí
- zvětrání, prokvétání - omést, okartáčovat, otrýskat, zajistit vyschnutí
- mech, plísně, houby – očistit pomocí fungicidního přípravku
- ostré, vystupující části malty – otlouci
- slinutý povlak – mechanicky odstranit
- mastný, zbytky odbedňovacích přípravků – otrýskat vodou s přidáním detergentů, zajistit vyschnutí
- hladký podklad – zdrsňit
- omítka drolivá – mechanicky odstranit a ošetřit, případně nahradit
- omítka s vypadanými místy – nesoudržný materiál otlouci, nahradit
- umělopryskyřičná omítka – očistit
- nátěr sprašující – odstranit
- odlupující se nátěr – odstranit, otrýskat, zajistit vyschnutí
- nasákavý – očistit a nepenetrovat
- nerovnosti (± 1 cm) – vyrovnat vápenocementovou maltou
- provzdušněné neaktivní spáry a trhliny – utěsnit [2]

2.7.3. Založení systému

- před lepením izolantu musí dojít k osazení určené ukončovací a základové lišty, případně montážní latě pro zahájení lepení

- založení systému se nejčastěji provádí pomocí zakládacích (soklových) profilů z lehkých nekorodujících kovů, které se osadí dle vodorovné rysky předem připravené po obvodu
- zajištění potřebné rovinnosti čela zakládacích profilů se dosahuje, hlavně u nerovných podkladů, pomocí distančních podložek
- ryska se připraví pomocí hadicové vodováhy, laserové vodováhy nebo pomocí nivelačního přístroje
- soklový profil – musí být připevněn absolutně vodorovně, upevnění se provádí třemi hmoždinkovými šrouby
- profily v koutech a nárožích je třeba seříznout pod úhlem 45° a musí být řešeny jako „průběžné“
- vzájemné napojování zakládacích profilů v ploše - mezerou min. 2 mm použití plastových spojek na propojení [2]

2.7.4. Lepení izolačních desek

Izolační desky se lepí na vazbu, minimální přesah je 20 cm, vždy směrem od zakládací lišty nahoru. Budeme využívat **tepelně – izolační desky z EPS 70 NEO**. [2]

Způsob lepení určuje rovinnost podkladu:

- Celoplošné lepení: užití u rovinných podkladů, lepení Prince Color Z 301 Super nebo PS, nanášení po celé ploše desky hladkou stranou, následné stáhnutí stranou zubatou (hladítko: zuby min. 10×10 mm)
- Rámové a bodové lepení: u podkladů s nerovnostmi max. do 10 mm/m, lepící hmota Prince Color Z 301 Super nebo PS je nanesena zednickou lžící tak, aby se na ploše desky vytvořilo po obvodě 2 – 6 bodů (terčů). Nutnost vhodného umístění s ohledem na následné kotvení. Je nutné zajistit, aby alespoň 40 % povrchu izolační desky EPS bylo přilepeno lepící hmotou k podkladu. [2]

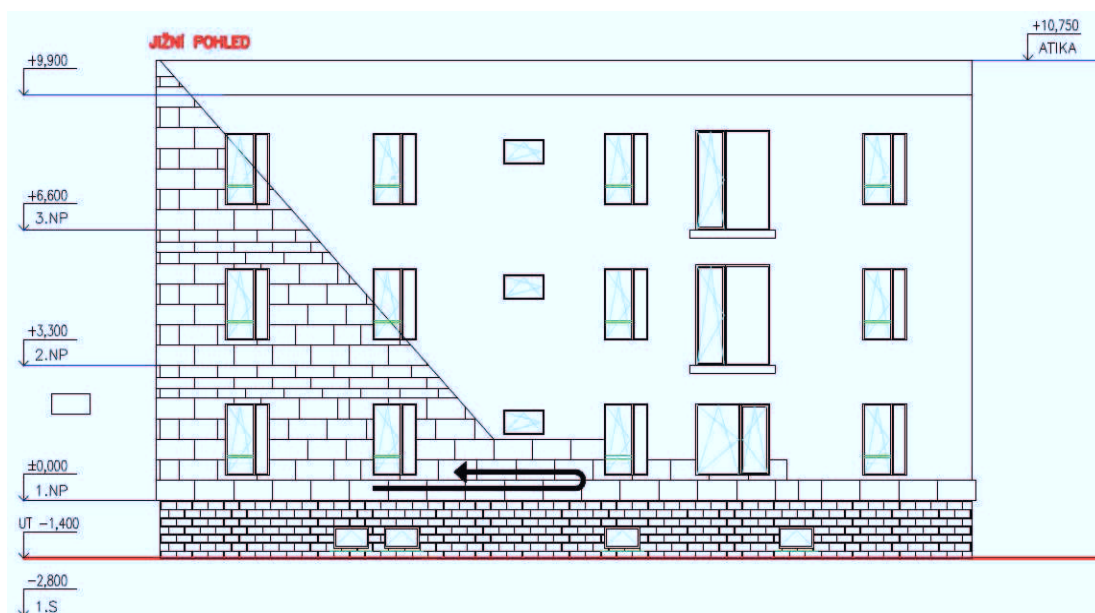


Obr. 1 Rámové a bodové lepení izolačních desek EPS [33]

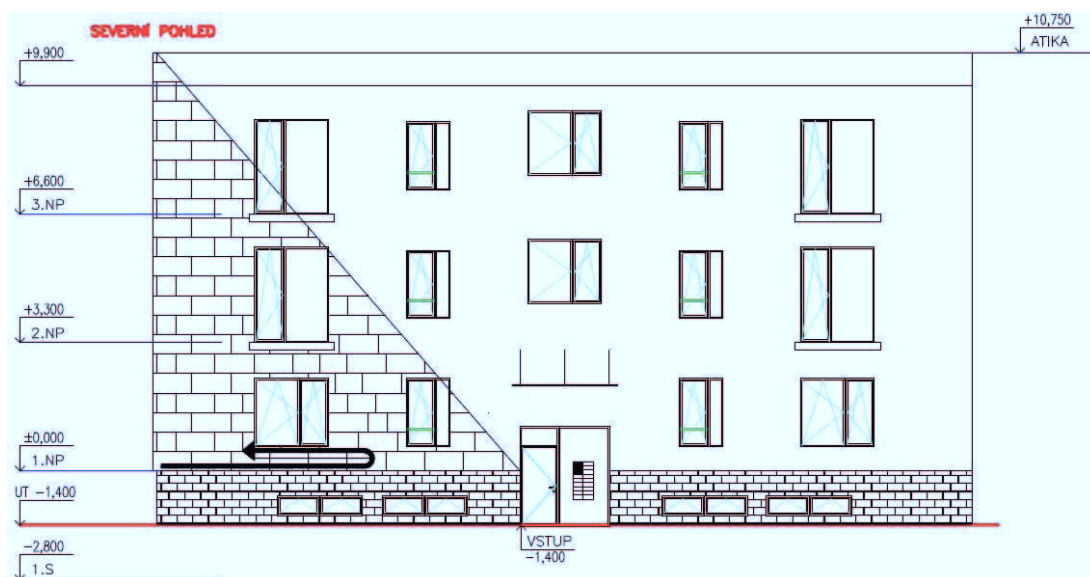


Obr. 2 Rámové a bodové lepení izolačních desek EPS [32]

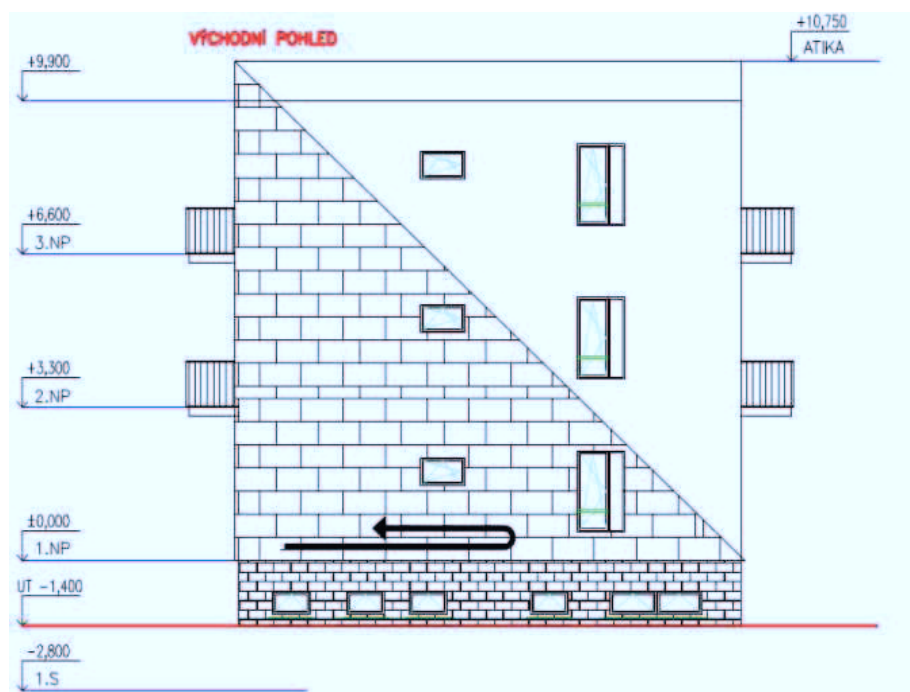
Schéma kladení desek EPS na jednotlivých stranách objektu:



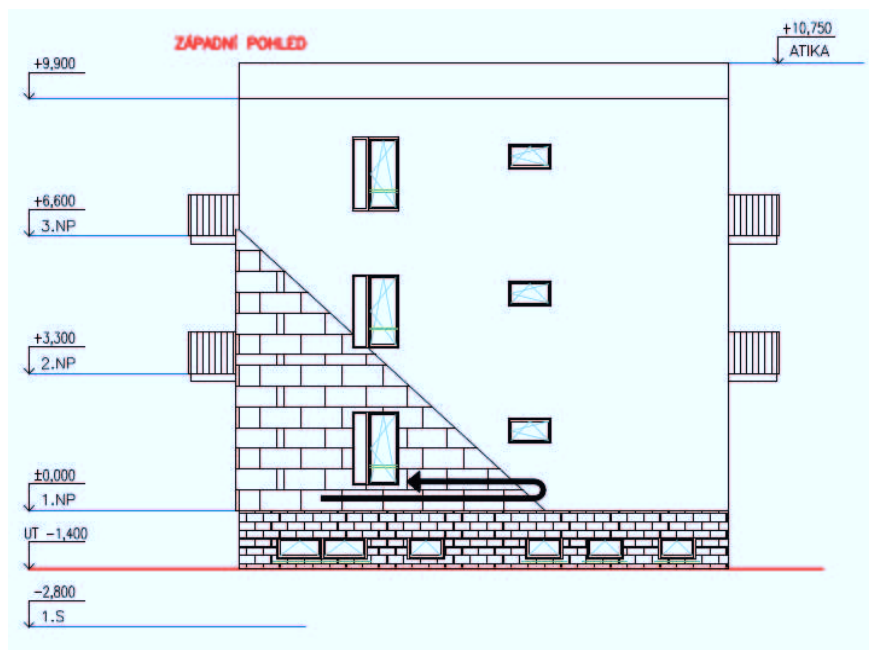
Obr. 3 Kladení desek na jižní straně [28]



Obr. 4 Kladení desek na severní straně [28]



Obr. 5 Kladení desek na východní straně [28]

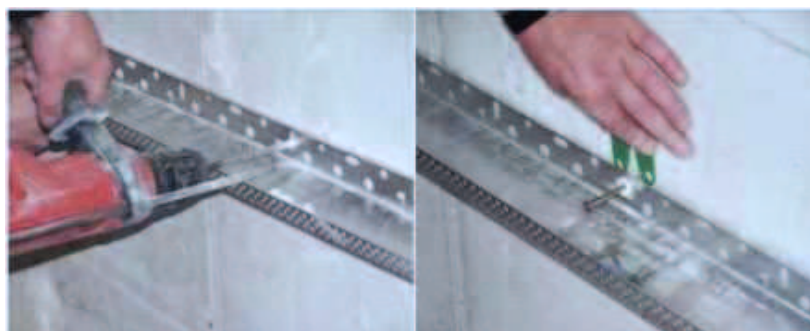


Obr. 6 Kladení desek na západní straně [28]

Zásady pro lepení desek:

Při lepení je nutno dodržovat následující zásady:

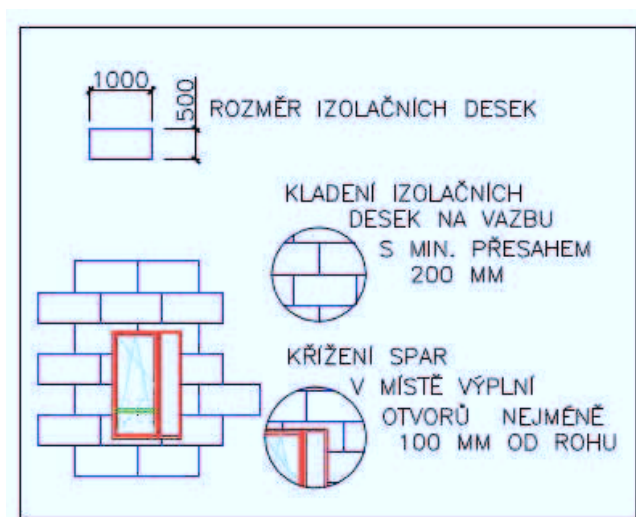
- První řada desek, usazovaných do zakládacího profilu, musí být těsně přitisknuta k přední straně profilu a nesmí jej přesahovat, ani být zapuštěna. Spára mezi zakládacím profilem a podkladem musí být utěsněna. [2]



Obr. 7 Připevňování zakládacího profilu [31]

- Lepící hmota se nesmí dostat na boční strany desek, přebytečnou hmotu je třeba odstranit.
- Desky se pokládají těsně na sraz, vzniklé mezery je třeba vyplnit proužky, popř. klíny z izolačního materiálu, případně u EPS vypěnit polyuretanovou pěnou.

- Do spár mezi jednotlivými deskami se nesmí dostat lepicí ani armovací hmota, odebrání přebytečné hmoty.
- Lepení desek vždy na vazbu v ploše i v rozích objektu.
- TI nesmí překrývat dilatační spáru.
- V místě výplní otvorů musí být desky TI umístěny tak, aby jejich křížení spár bylo nejméně 10 cm od rohů otvorů, vodorovné ani svislé spáry mezi deskami nesmí lícovat s ostěním oken a dveří.
- V místě nadpraží, ostění a parapetu je nutné lepit desku s přesahem a to v ploše fasády, desku na ostění, nadpraží a parapetu k ní přisadit.
- Čerstvě nanesená vrstva stěrky se chrání před příliš rychlým vysycháním [2]



Obr. 8 Detaily správného způsobu kladení izolačních desek EPS [28]

Úpravy plochy nalepených izolačních desek se provádějí po zatvrdnutí lepicí hmoty (tj. cca 24 – 48 hod., závislé na nasákavosti materiálu). Nerovnosti je vhodné upravit přebroušením brusným papírem připevněným na dřevěné hladítko. Prach po broušení desek musí být vždy bezpodmínečně odstraněn. [2]

Budeme používat lepicí tmel Prince Color Z 301 Super.

Prince Color Z 301 Super je lepicí a armovací stěrková hmota pro zateplovací systémy. Využívá se k lepení izolačních desek z polystyrénu a minerální vlny, dále jako armovací stěrka pro vytváření základní výztužné vrstvy u zateplovacích systémů. Tvoří podklad pro tenkovrstvé finální omítky. [6]

Způsob zpracování lepícího tmelu:

Je nutné směs dokonale rozmíchat s čistou vodou pomaluběžným míchadlem se spirálovým nástavcem dokud nedosáhneme homogenní směsi bez hrudek. Namíchaná hmota se musí alespoň 3 minuty nechat stát, a to z důvodu aktivace příslušných látek. Před následným zpracováním se ještě krátce promíchá. [6]

Nanesení stěrkové lepící hmoty na izolační desky:

Hmota se nanáší zednickou lžící tak, aby se na ploše desky vytvořil po obvodu rám doplněný minimálně dvěma ve středu desky (tzv. „metoda rámovo – bodová“, která se používá při nerovnostech podkladu. [6]

Hmota se nanáší pomocí ozubeného hladítka na celou plochu desky (tzv., metoda celoplošná“, která se používá při malých nerovnostech podkladu). [6]

2.7.5. Kotvení systému

Pro systém MultiTherm (ETICS) se jako kotvící prvky využívají talířové hmoždinky s plastovým, nebo kovovým trnem. Nutnost kotvení, druh hmoždinek, jejich počet, polohu vůči výztuži a rozmístění v ploše jsou určeny stavební dokumentací (zpráva statika). Výrobce hmoždinek dále předepisuje minimální kotevní hloubku talířových hmoždinek a jejich min. kotevní hloubku do nosné k-ce podkladu. [2]

Tab. 2 - Obecný výpočet celkové délky hmoždinky [2]

Hloubka kotvení v nosné konstrukci
+
tloušťka omítky
+
tloušťka tepelné izolace
+
tloušťka lepícího tmelu (tolerance na vyrovnání nerovností)
=
<u>délka hmoždinky</u>

Okrajové pásmo = 1 – 2m široká oblast na rozích objektu, kde se zvyšuje počet hmoždinek na 1m^2 . [2]

Tab. 3 - Určení šířky okrajového pásma podle šířky budovy [2]

Šířka budovy (m)	Šířka okrajového pásma (m)
do 8	1,00
8 – 10	1,25
10 – 12	1,50
12 – 14	1,75
přes 14	2,00

Tab. 4 - Určení počtu hmoždinek v ploše a v okrajovém pásmu vzhledem k výšce objektu [2]

$8\text{m} \geq H$		$8\text{m} < H < 20\text{m}$		$20\text{m} < H < 100\text{m}$	
Plocha	Okrajové pásmo	Plocha	Okrajové pásmo	Plocha	Okrajové pásmo
4	6 - 8	6	8 - 10	8	12 - 14

Obecné zásady kotvení:

- izolant se kotví v rozmezí 1 – 3 dnů po nalepení izolačních desek
- lepicí hmota musí být vždy vytvrdlá
- klimatické podmínky ovlivňují tuhnutí a tvrdnutí lepicí hmoty
- hmoždinky jsou osazovány zpravidla před provedením základní výztužné vrstvy, není – li dáno jinak stavební dokumentací [2]

Technologický postup kotvení:

- průměr vrtáku musí odpovídat průměru používané hmoždinky
- vrt musí být prováděn kolmo k podkladu a min. o 10 mm delší než je výrobcem předepsaná kotevní hloubka hmoždinky
- dutinové materiály (Porotherm) a vysoce porézní materiály (Ytong) se vrtají bez přiklepu

- vrt musí být vždy dokonale očištěn od zbytků materiálu, aby hmoždinka šla lehce osadit
 - při zatloukání je nutné postupovat tak, aby nedošlo k poškození trnu nebo hmoždinky
 - špatně osazená nebo nějakým způsobem deformovaná hmoždinka nesmí narušovat povrch, musí být nahrazena poblíž osazenou hmoždinkou funkční
- [2]

Budeme pracovat se **zatloukacími talířovými kotvami s ocelovým trnem Bravoll PTH-KZ 60/8**, které slouží k mechanickému upevnění tuhých tepelně – izolačních desek z polystyrénu (EPS) a minerální vlny (MW) v kontaktních zateplovacích systémech (ETICS). [29]



Obr. 9 Zatloukací talířová kotva s ocelovým trnem Bravoll PTH-KZ 60/8 [29]

Výhody:

- dokonalé spojení talíře se stěrkovým tmelem
- min. kotevní hloubka
- vysoká únosnost
- optimalizace prostupu tepla kotvou
- vhodná i pro velké tloušťky izolačních desek
- příznivá spotřeba kotev aj. [29]

Celková délka hmoždinky vychází na 155mm, dále podle vzorce (viz.) vychází délka kotvy cca 130mm.

Postup montáže hmoždinek Bravoll PTH-KZ 60/8:

- přes izolant vyvrtáme otvor pro kotvu, použijeme k tomu odpovídající vrták správné geometrie
- do předvrtaného otvoru se zasune talířová kotva tak, aby talíř dosedl na rovinu izolantu, mírným poklepem kladiva se talíř kotvy zarazí 0 -2mm pod rovinu izolantu
- do 5 týdnů je nutné kotvu zakrýt dalšími komponenty ETICS
- montáž lze provádět i při teplotách nad +0° C [29]

2.7.6. Základní (výztužná) deska

Pro vytvoření základní vrstvy se využívá skleněné armovací síťoviny vložené do lepicí a **armovací stěrkové hmoty Prince Color Z 301 Super**. Materiál je určen ve stavební dokumentaci. Základní vrstva musí být provedena do 14 dnů po skončení lepení desek EPS, pokud dojde k prodlevě, musí být povrch desek z EPS přebroušen, aby došlo k odstranění degradované povrchové vrstvy. [2]

Provede se vyztužení v místech detailů a zesilující vyztužení:

- hrany, nároží a ostění – profil z plastu nebo nekorodujících kovů, natužená sklotextílie
- hrany v místech dilatací – speciální dilatační profil s nakaširovanou armovací skleněnou síťovinou a dilatační manžetou
- oblasti rohů oken a dveří – osazení diagonálními výztuhami z pruhů skleněné síťoviny o rozměrech min. 200x300 mm (dle ČSN 73 2901)
- v místech styku dvou ETICS – provedení pásu zesilujícího vyztužení (min. 150 mm na každou stranu od styků) [2]



Obr. 10 Osazení diagonálními výztuhami z pruhů skleněné síťoviny v oblasti rohů oken a dveří

[34]



Obr. 11 Osazení diagonálními výztuhami z pruhů skleněné síťoviny v oblasti rohů oken a dveří

[34]

Správné uložení skleněné sítě v základové vrstvě:

- uložení bez záhybů, rovně a z obou stran musí být kryta stěrkovou hmotou
- ideální uložení je v horní třetině základní vrstvy
- minimální krytí v místě přesahů je 0,5 mm, jinak 1 mm [2]

Oblast vchodů, průchodů, soklů je zabezpečena dvojitým vyztužením (využití pancéřové síťoviny).

Celoplošné armování – vytváření základní vrstvy

- pomocí ozubeného hladítka se na podklad nanese hmota Prince Color Z 301 Super (zub 10x10mm)
- do hmoty se pomocí hladítka zatlačí armovací tkanina
- stěrka prostupující mezi oky se zahladí tak, aby byla tkanina zcela zakryta
- tloušťka výztužné armovací vrstvy je 3 - 6mm [2]



Obr. 12 Celoplošné armování – vytváření základové vrstvy [34]



Obr. 13 Celoplošné armování – vytváření základové vrstvy [34]



Obr. 14 Celoplošné armování – vytváření základové vrstvy [34]

2.7.7. Konečná povrchová úprava

Skladba, druh, struktura, barevný odstín konečné povrchové úpravy je určen stavební dokumentací. Konečná povrchová úprava systémů MultiTherm může být tvořena minerálními omítkami s fasádním nátěrem, mozaikové omítky popř. obkladové materiály. [7]

Z hlediska zatížení systému pohlcovaným teplem se nesmí používat odstíny s indexem HBW nižším než 30, hrozí možnost tvorby poruch. Zejména v letních měsících při prudkém ochlazení deštěm by mohlo dojít k šokovým zatížením. [2]

Před nanášením omítky se provede příslušná penetrace odpovídající skladbě povrchové úpravy. Penetrace se nanáší válečkem nebo štětkou a při aplikaci je nutné postupovat v souladu s platným technickým listem daného výrobku. Pro případ proškrábnutí až na základovou vrstvu je třeba používat penetrační nátěr, jehož barevný odstín odpovídá barevnému odstínu omítky. [2]

Před samotnou se aplikací se omítky důkladně promíchají a provede potřebná kontrola druhu, zrnitosti a barevných odstínů a šarží omítek. Omítky se nanáší zpravidla ručně nerezovým hladítkem, od shora dolů na suchý neznečištěný penetrovaný podklad. Po krátkém zavadnutí se provádí strukturování. Pohledově ucelené plochy je nutné provádět v jednom pracovním záběru. Přerušení práce je přípustné jen na rozhraní dvou barevných ploch, na nárožích a jiných vodorovných a svislých hranách. Ukončení a napojení barevných odstínů v ploše se provádí pomocí papírové pásky. [2]



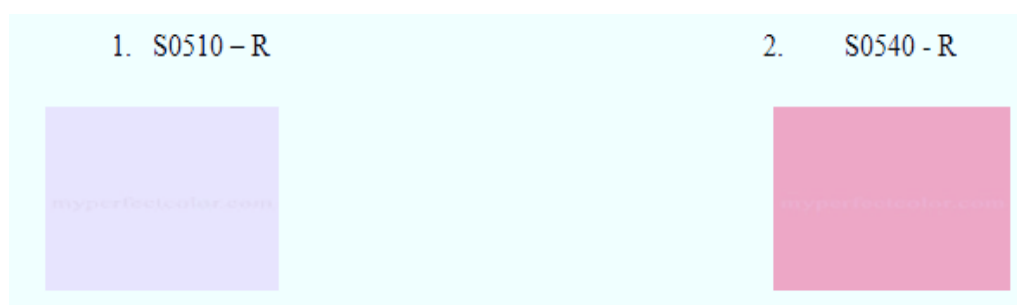
Obr. 15 Ukončení a napojení barevných odstínů v ploše pomocí papírové pásky [35]

Některé praktické poznámky:

- nářadí vždy nerezové
- nepracovat za deště, teploty pod + 5 °C a nad 25 °C, za silného větru nebo přímého slunečního záření
- čerstvé omítky je nutno po dobu 24 hodin chránit proti nepřízni povětrnostních vlivů

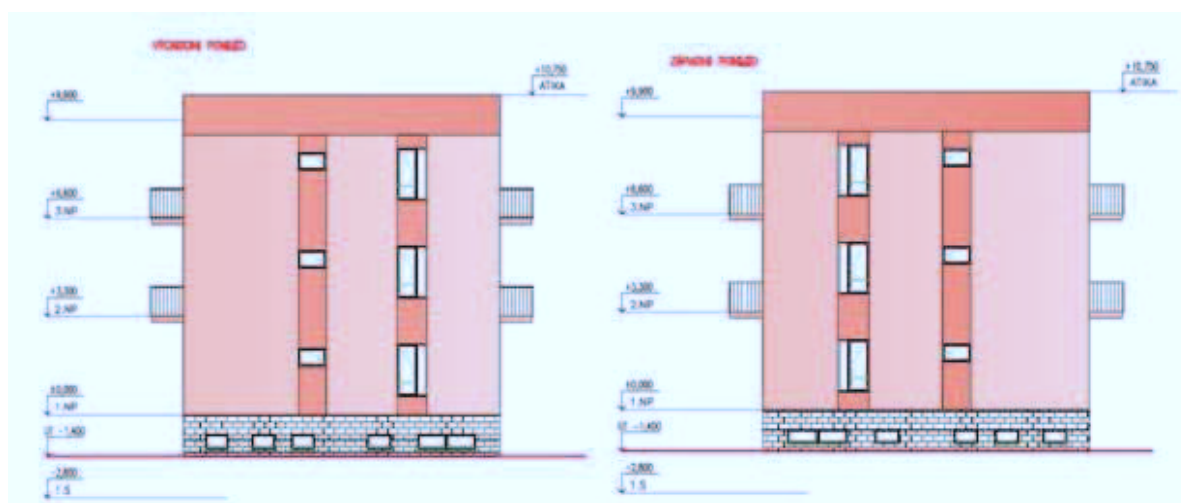
- při omítání nanášet jen takové množství, které je možné zpracovat
- v případě velkých ploch a nedostatku pracovníků je třeba plochy rozdělit na jednotlivé úseky [2]

Konečná úprava je v našem případě řešena minerální **rýhovanou omítkou Prince Color MRP**, omítka bude dodávána v následujících dvou odstínech: [7]

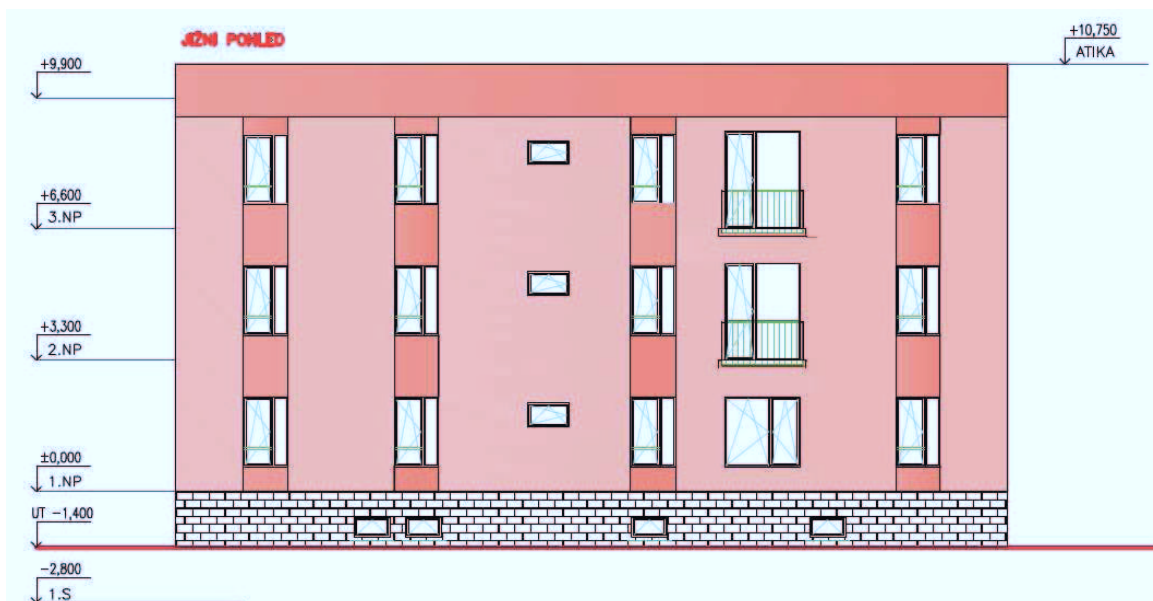


Obr. 16 Vybrané odstíny barev pro úpravu rýhované minerální omítky Prince Color MRP[7]

Prince Color MRP je rýhovaná dekorativní omítka pro tvorbu finálních povrchů.



Obr. 17 Barevné řešení fasády, kontaktní zateplovací systém MultiTherm NEO, pohled východní a západní [28]



Obr. 18 Barevné řešení fasády, kontaktní zateplovací systém MultiTherm NEO, pohled jižní [28]



Obr. 19 Barevné řešení fasády, kontaktní zateplovací systém MultiTherm NEO, pohled severní [28]

Vlastnosti:

- Odolná vůči mrazu, vodě, povětrnostním vlivům
- Omyvatelná
- Tvrdá šlechtěná vrchní omítka
- Vysoká soudržnost k podkladu, výborná zpracovatelnost

- Vysoká paropropustnost
- Možnosti barevné úpravy [7]

Příprava podkladu:

- Dostatečně vyztužený se zbytkovou vlhkostí max. 4%
- Podklad musí být suchý, nosný, pevný, zbavený všech nečistot, mastnot, výkvětů, starých nátěrů a prachových částic
- Povrch ošetřit penetrací Prince Color Multigrund PGU ředěnou v poměru 1:1 vodou
- Dodržovat standardní ředění a následné technologické pauzy pro vyschnutí [7]

Zpracování:

- Nutnost dokonalého rozmíchání směsi s vodou pomaloběžným míchadlem se spirálovým nástavcem až se dosáhne homogenní směsi bez hrudek
- Pro aktivaci příslušných látek je potřeba nechat maltovou směs nejméně 3 minuty zrát a před následným zpracováním ji ještě krátce promíchat
- Na stěnu se natahuje nerezovým hladítkem v tloušťce odpovídající velikosti použitého zrna (2,5mm)
- Strukturování se provádí polyuretanovým hladítkem nebo tvrzeného polystyrenu, pro válečkování se doporučuje váleček s hrubým gumovým vzorem
- Omítkovou plochu je nejprve potřeba provést jedním pracovním postupem – nepřerušovaně, natažení a strukturování omítky je potřeba podřídit klimatickým podmínkám, aby nedošlo k zavadnutí pracovní spáry a tím ke vzniku vady ve struktuře omítky
- Teplota podkladu a vzduchu při zpracování: +5° C až + 25° C
- Zpracování není povoleno za nepříznivých klimatických podmínek [7]

2.8. Jakost, kontrola kvality

Za přísné dodržování postupu práce odpovídá stavbyvedoucí nebo jiný proškolený pracovník firmy. Všechny údaje je povinen důkladně zaznamenávat do stavebního deníku.

Před nanesením omítky je třeba zkontrolovat rovinnost podkladu, která nesmí přesahovat hodnotu 5mm na 2m délky.

Vzhled objektu musí být jednotný, nesmí být viditelných spár desek nebo hmoždinek. Veškeré detaily důkladně ukončeny nanesením rovnoměrné vrstvy omítky.

Skladba a veškeré náležitosti systému musí být v souladu s normami

Norma ČSN 73 2901 – Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS), zde nalezneme potřebné pokyny pro provádění kontroly.

Systém kontroly se dokumentuje a obsahuje zejména:

- postupy a podmínky při převjímcce a kontrole podkladu
- postupy a podmínky převjímkky, skladování součástí (ETICS) a manipulace s nimi
- provedení preventivních opatření vedoucích k omezení neshod – postupy pro realizaci nápravných opatření
- přesné pokyny pro vedení záznamů poskytujících důkazy o plnění požadavků podle dokumentace ETICS, projektové nebo stavební dokumentace

Pro konkrétní realizaci se zpracovává také tzv. Kontrolní a Zkušební plán, který je součástí provádění kontroly systému ETICS.

Provádění kontrolní činnosti:

je určena Kontrolním a Zkušebním plánem pro danou realizaci

1. Kontrola součástí před zahájením provádění:

- musí se zkontrolovat, zda součásti odpovídají specifikacím výrobce ETICS, stavební dokumentace, doba skladovatelnosti, množství a stav

- tato kontrola může být také nahrazena systémem dílčích kontrol potřebných součástí a příslušenství a to před zahájením každé technologické operace
 - shoda užívaných součástí a příslušenství je kontrolována také v průběhu technologických operací
2. Před, v průběhu a po uzavření rozhodujících technologických etap se kontroluje:
- Dodržování požadavků souvisejících s klimatickými podmínkami

Tab. 5 - Doporučený předmět kontroly u jednotlivých rozhodujících operací [2]

Technologická operace	Provádění kontroly	Předmět kontroly
Příprava podkladu pro ETICS	<p>Před technologickou operací</p> <p>V průběhu technologické operace</p>	<p>Podklad musí být soudržný, nosný, rovný a suchý</p> <p>Nesmí vykazovat výrazně zvýšenou ustálenou vlhkost</p> <p><u>Příklady: řešení – úpravy</u></p> <p>Provlhlý – odstranit příčinu, Nezateplovat!</p> <p>Zaprášený, špinavý – omést, okartáčovat, otrýskat, zajistit vyschnutí</p> <p>Hladký podklad - zdrsnit</p>
Lepení fasádního izolantu	<p>Před technologickou operací</p> <p>V průběhu technologické operace</p>	<p>Tloušťka tepelného izolantu</p> <p>Přítomnost potřebného a předpisem určeného příslušenství a oplechování</p> <p>Tloušťka tepelného izolantu</p> <p>Rozmístění lepicí hmoty a plocha, kterou je izolant přilepen</p> <p>Velikost spár mezi deskami –</p>

	Po technologické operaci	<p>případná úprava</p> <p>Vazby desek – v ploše, na nárožích</p> <p>Správné provedení – oblast otvorů, na ostěních</p> <p>Dodržování původních dilatačních spár</p> <p>Přítomnost určeného příslušenství ETICS</p> <p>Rovinnost a celistvost vrstvy tepelné izolace</p>
Kotvení hmoždinkami	<p>Před technologickou operací</p> <p>V průběhu technologické operace</p> <p>Po technologické operaci</p>	<p>Přítomnost technologickým předpisem určených hmoždinek</p> <p>Druh a průměr vrtáku, kladivo</p> <p>Způsob vrtání</p> <p>Způsob osazování</p> <p>Opatrné zacházení při zatloukání hmoždinky</p> <p>Počet hmoždinek</p> <p>Rozmístění hmoždinek</p> <p>Osazení a pevnost uchycených hmoždinek</p>
Provádění základní vrstvy	Před technologickou operací	<p>Čistota tepelné izolace</p> <p>Vlhkost tepelné izolace</p> <p>Přítomnost určeného příslušenství ETICS, včetně oplechování</p> <p>Přítomnost případně určeného zesilujícího vyztužení ETICS</p> <p>Přítomnost diagonálního vyztužení</p> <p>Kontrola vyztužení citlivých</p>

	V průběhu technologické operace	míst a detailů (hrany v oblasti nároží, ostění, dilatací apod.) Přesahy pásů skleněné síťoviny a její uložení bez záhybů Dodržování technologických přestávek Krytí skleněné síťoviny stěrkovou hmotou Celistvost tloušťky základní vrstvy Rovinnost základní vrstvy
	Po technologické operaci	
Provádění konečné povrchové úpravy	Před technologickou operací	Nutnost důkladného zpracování před začátkem prací Čistota a vlhkost základní vrstvy Povrch ošetřit penetrací Prince Color Multigrund PGU ředěnou v poměru 1:1 vodou Struktura Barevnost Dodržování technologických pauz pro vyschnutí
	Po technologické operaci	
<p>V průběhu celé montáže ETICS sledujeme následující:</p> <ul style="list-style-type: none"> -dodržování požadavků souvisejících s klimatickými podmínkami -dodržování řešení konstrukčních detailů -kvalita všech jednotlivých prováděných prací 		

Pozn. Zdroj bodu 2.8 - [2]

2.9. Bezpečnost a ochrana zdraví

Za veškerou bezpečnost odpovídá prováděcí firma, za dodržování bezpečnosti a ochrany zdraví při práci, dále též za údržbu a revizi strojů, včetně el. náradí a dalších pomůcek.

Zajištěno musí být zejména:

- veškeré pracovní a ochranné pomůcky pro montáž zateplení musí být pro každého pracovníka
- pořádek na skládce materiálů a v jejím okolí
- proškolení všech pracovníků v oblasti dodržování BOZP, včetně práce s el. přístroji a zařízeními a dodržování předpisů BOZP
- kontroly : lešení, pracovních plošin, stavebních výtahů a jejich zařízení
- dodržování aktuálně platných předpisů vyhlášek SÚBP a SBÚ [2]

Ochranné pracovní pomůcky:

- Ochranné přilby, rukavice, obuv s neklouzavou podešví
- Bezpečnostní pásy (připoutat k hlavním nosným prvkům), postroj, lano, tašky na nářadí
- Ochrana zraku - brýle, dýchacích cest – rouška

Základní legislativní předpisy BOZP tvoří: [30]

- Zákon č. 262/2006 Sb., zákoník práce (část V.)

- Zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci)

Do doby vydání nových prováděcích předpisů k zákonu 262/2006 Sb. zůstávají v platnosti kromě dalších i tyto předpisy týkající se BOZP:

- Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích (tato nařízení nahradila vyhlášku č. 324/1990 Sb.)

- Nařízení vlády č. 592/2006 Sb. o podmínkách akreditace a provádění zkoušek z odborné způsobilosti
- Nařízení vlády č. 361/2007 Sb., kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví při práci

Celková část:

Obr. 20 Krycí list rozpočtu celkového [27]

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Ukázkový příklad

Objekt: Bytový dům Moravská Třebová

Objednatel: VŠB TU Ostrava, FAST

Zhotovitel: Kristýna Šťastná

JKSO:

Datum: 26.4.2012

Kód	Popis	Dodávka	Montáž	Cena celkem	Hmotnost celkem	Suť celkem
1	2	3	4	5	6	7
HSV	Práce a dodávky HSV	151 688,00	7 204 107,51	7 355 795,51	1 093,522	0,000
1	Zemní práce	0,00	412 859,78	412 859,78	0,000	0,000
2	Zakládání	0,00	208 628,13	208 628,13	180,992	0,000
3	Svislé a kompletní konstrukce	0,00	1 789 229,97	1 789 229,97	392,515	0,000
4	Vodorovné konstrukce	104 142,00	1 978 078,10	2 082 220,10	431,841	0,000
6	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	47 546,00	2 473 172,09	2 520 718,09	88,174	0,000
9	Ostatní konstrukce a práce-bourání	0,00	342 139,44	342 139,44	0,000	0,000
99	Přesun hmot	0,00	286 502,76	286 502,76	0,000	0,000
PSV	Práce a dodávky PSV	6 256 710,28	448 460,92	6 705 171,20	277,272	0,000
711	Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	4 790 552,85	54 117,78	4 844 670,63	255,321	0,000
713	Izolace tepelné	367 008,09	55 832,28	422 840,37	5,467	0,000
764	Konstrukce klempířské	84 845,15	9 232,74	94 077,89	0,418	0,000
766	Konstrukce truhlářské	717 659,70	74 692,05	792 351,75	4,842	0,000
767	Konstrukce zámečnické	90 666,00	4 456,82	95 122,82	1,058	0,000
771	Podlahy z dlaždic	68 103,09	31 286,55	99 389,64	5,030	0,000
775	Podlahy skládané (parkety, vlasy, lamely aj.)	118 662,18	111 760,96	230 423,14	3,162	0,000
781	Dokončovací práce - obklady keramické	19 213,22	56 119,52	75 332,74	1,460	0,000
784	Dokončovací práce - malby	0,00	50 962,22	50 962,22	0,513	0,000
	Celkem	6 408 398,28	7 652 568,43	14 060 966,71	1 370,794	0,000

Obr. 21 Rekapitulace rozpočtu celkového [27]

Tab.6 – Položkový rozpočet celkový [27]

ROZPOČET

Stavba: Ukázkový příklad

Objekt: Bytový dům Moravská Třebová

JKSO:

EČO:

Objednatel: VŠB TU Ostrava, FAST

Zpracoval:

Zhotovitel: Kristýna Šťastná

Datum: 26.04.2012

P.Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8
HSV	Práce a dodávky HSV					7 355 795,51	1 093,522
1	Zemní práce					412 859,78	0,000
1	121101102	Sejmutí ornice s přemístěním na vzdálenost do 100 m	m3	195,168	41,30	8 060,44	0,000
2	131201102	Hlobení jam nezapažených v hornině tř. 3 objemu do 1000 m3	m3	760,905	159,00	120 983,90	0,000
3	132201102	Hlobení rýh š do 600 mm v hornině tř. 3 objemu přes 100 m3	m3	57,823	336,00	19 428,53	0,000
4	161101102	Svislé přemístění výkopku z horniny tř. 1 až 4 hl výkopu do 4 m	m3	66,963	134,00	8 973,04	0,000
5	162201102	Vodorovné přemístění do 50 m výkopku z horniny tř. 1 až 4	m3	808,225	37,20	30 065,97	0,000
6	162601102	Vodorovné přemístění do 5000 m výkopku z horniny tř. 1 až 4	m3	609,783	177,00	107 931,59	0,000
7	167101101	Nakládání výkopku z hornin tř. 1 až 4 do 100 m3	m3	404,112	175,00	70 719,60	0,000
8	171201201	Uložení sypaniny na skládky	m3	609,783	17,20	10 488,27	0,000
9	174101101	Zásyp jam, šachet rýh nebo kolem objektů sypaninou se zhutněním	m3	404,112	89,60	36 208,44	0,000

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

2		Zakládání				208 628,13	180,992
10	271532213	Násyp pod základové konstrukce se zhutněním z hrubého kameniva frakce 8 až 16 mm	m3	17,397	938,00	16 318,39	37,578
11	273313611	Základové desky z betonu tř. C 16/20	m3	17,397	2 490,00	43 318,53	39,254
12	274313611	Základové pásy z betonu tř. C 16/20	m3	46,094	2 490,00	114 774,06	104,004
13	274351215	Zřízení bednění stěn základových pásů	m2	136,269	202,00	27 526,34	0,157
14	274351216	Odstranění bednění stěn základových pásů	m2	136,269	49,10	6 690,81	0,000
3		Svislé a kompletní konstrukce				1 789 229,97	392,515
15	311238115	Zdivo nosné vnitřní POROTHERM P+D tl 300 mm pevnosti P 10 na MVC	m2	199,532	1 170,00	233 452,44	61,212
16	311238130	Zdivo nosné vnitřní zvukově izolační POROTHERM P+D tl 190 mm pevnosti P 15 na MVC 5	m2	66,236	1 010,00	66 898,36	13,785
17	311238219	Zdivo nosné vnější POROTHERM P+D tl 440 mm pevnosti P 15 na MC	m2	559,253	1 790,00	1 001 062,87	230,256
18	317168130	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 100 cm	kus	16,000	264,00	4 224,00	0,596
19	317168131	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 125 cm	kus	138,000	331,00	45 678,00	6,410
20	317168132	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 150 cm	kus	10,000	385,00	3 850,00	0,556
21	317168136	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 250 cm	kus	40,000	850,00	34 000,00	3,714
22	317168137	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 275 cm	kus	30,000	913,00	27 390,00	3,061
23	317168138	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 300 cm	kus	30,000	975,00	29 250,00	3,336
24	317168170	Překlad keramický vysoký v 23,8 cm dl 350 cm	kus	10,000	1 130,00	11 300,00	1,296
25	317998114	Tepelná izolace mezi překlady v 24 cm z polystyrénu tl 90 mm	m	108,000	55,70	6 015,60	0,037
26	342248131	Příčky zvukově izolační POROTHERM P+D tl 115 mm pevnosti P10 na MVC 5	m2	457,859	605,00	277 004,70	61,948
27	417238112	Obezdvíka vñence jednostranná vñencovkou POROTHERM v 238 mm vñetně polystyrénu tl 70 mm	m	264,000	186,00	49 104,00	6,307
4		Vodorovné konstrukce				2 082 220,10	431,841
28	411168145	Strop keramický tl 25 cm z vložek MIAKO a keramobetonových nosníků dl do 6 m OVN 50 cm	m2	264,000	1 700,00	448 800,00	91,848
29	411168145	Strop keramický tl 25 cm z vložek MIAKO a keramobetonových nosníků dl do 6 m OVN 50 cm	m2	856,423	1 700,00	1 455 919,10	297,958
30	411168245	Strop keramický tl 25 cm z vložek MIAKO a keramobetonových nosníků dl do 6 m OVN 62,5 cm	m2	27,500	1 560,00	42 900,00	9,201
31	417388174	Ztužující vñenec keramických stropů tl 25 cm pro vñitřní zdi š 30 cm	m	66,000	321,00	21 186,00	11,914
32	431123901	Montáž podestových panelů hmotnosti do 2 t v budovy do 18 m	kus	3,000	439,00	1 317,00	0,146
33	593723000	podestový nosník ATYP 1,060x2,300	kus	3,000	12 900,00	38 700,00	4,224
34	593737400	schodnice venkovní 280x175mm	kus	2,000	981,00	1 962,00	0,440
35	431123901	Montáž podestových panelů hmotnosti do 2 t v budovy do 18 m	kus	6,000	439,00	2 634,00	0,292
36	593395450	ŽB balkonová deska ATYP 2,200x1,550m	kus	6,000	5 270,00	31 620,00	8,640
37	435121011	Montáž schodišťových ramen bez podest hmotnosti do 1,5 t	kus	6,000	887,00	5 322,00	0,200
38	593721900	rameno schodišťové DZH 6/13 175x280x140 cm	kus	6,000	5 310,00	31 860,00	6,978

6		Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	2 520 718,09				88,174
39	611478111	Vnitřní omítka stropů ze směsi POROTHERM UNIVERSAL jednovrstvá tl 10 mm ručně nanášená	m2	1 025,878	426,00	437 024,03	19,584
40	612478111	Vnitřní omítka stěn tl 10 mm ze suché směsi POROTHERM UNIVERSAL	m2	1 709,280	331,00	565 771,68	29,006
41	620471214	Vnější omítka silikátová tenkovrstvá probarvená Baumit zatřená (škrábaná) tl 5 mm	m2	745,800	362,00	269 979,60	5,034
42	620471931	Vyrovnání podkladu pro tenkovrstvé omítky tmelem Cemix	m2	745,800	97,80	72 939,24	3,356
43	622478114	Vnější tepelně izolační omítka stěn ze směsi POROTHERM TO tl 30 mm	m2	745,800	476,00	355 000,80	15,662
44	622478121	Uzavírací hydrofobizační vnější omítka zdí POROTHERM UNIVERSAL tl 5 mm na omítku POROTHERM TO	m2	745,800	168,00	125 294,40	4,348
45	553311320	zárubeň ocelová pro běžné zdění H 125 900 L/P	kus	21,000	824,00	17 304,00	0,258
46	553311280	zárubeň ocelová pro běžné zdění H 125 700 L/P	kus	36,000	795,00	28 620,00	0,428
47	553311300	zárubeň ocelová pro běžné zdění H 125 800 L/P	kus	2,000	811,00	1 622,00	0,024
48	622711620	KZS stěn budov pod omítku deskami z polystyrénu EPS NEO tl 100 mm s hmoždinkami s kovovým trnem	m2	823,540	771,00	634 949,34	9,471
49	642942111	Osazování zárubní nebo rámu dveřních kovových do 2,5 m2 na MC	kus	59,000	207,00	12 213,00	1,002

9		Ostatní konstrukce a práce-bourání					342 139,44	0,000
50	941111112	Montáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 0,9 m v do 25 m	m2	745,800	46,70	34 828,86	0,000	
51	941111812	Demontáž lešení řadového trubkového lehkého s podlahami zatížení do 200 kg/m2 š do 0,9 m v do 25 m	m2	745,800	27,90	20 807,82	0,000	
99		Přesun hmot					286 502,76	0,000
52	998011002	Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 12 m	t	1 093,522	262,00	286 502,76	0,000	

PSV Práce a dodávky PSV

6 705 171,20 277,272

711		Izolace proti vodě, vlhkosti a plynům	4 844 670,63			255,321	
53	711111001	Provedení izolace proti zemní vlhkosti vodorovně za studena nátěrem penetračním	m2	506,643	7,36	3 728,89	0,000
54	111613460	finální vrstva hydroizolačního souvrství plochých střech	t	252,000	18 700,00	4 712 400,00	252,000
55	711141559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy přitavením vodorovně NAIP	m2	506,643	74,80	37 896,90	0,203
56	628331590	asfaltová lepenka Bitagit S	m2	562,374	115,00	64 673,01	2,531
57	711142559	Provedení izolace proti zemní vlhkosti pásy Bitagit S	m2	105,600	90,00	9 504,00	0,060
58	628331590	asfaltová lepenka Bitagit S	m2	117,216	115,00	13 479,84	0,527
59	998711102	Přesun hmot pro izolace proti vodě, vlhkosti a plynům v objektech výškv do 12 m	t	3,262	916,00	2 987,99	0,000

713		Izolace tepelné				422 840,37	5,467
60	713121111	Montáž izolace tepelné podlah volně kladenými rohožemi, pásy, dílci, deskami 1 vrstva	m2	857,609	16,40	14 064,79	0,000
61	631514370	pěnový polystyrén tl.100 mm	m2	874,761	213,00	186 324,09	4,374
62	713141181	Montáž izolace tepelné střech plochých tl přes 170 mm šrouby vnitřní pole, budova v do 20 m	m2	252,000	147,00	37 044,00	0,035
63	283763920	polystyren extrudovaný URSA XPS III - (S,G,NF.) - 1250 x 600 x 140 mm	m2	252,000	717,00	180 684,00	1,058
64	998713102	Přesun hmot pro izolace tepelné v objektech v do 12 m	t	5,467	864,00	4 723,49	0,000

764		Konstrukce klempířské	94 077,89			0,418	
65	764410491	Montáž oplechování parapetů Al do rš 330 mm	m	83,050	109,00	9 052,45	0,010
66	553498200	plech parapetní venkovní RBB 40 š 300 mm	m	83,050	923,00	76 655,15	0,352
67	553498390	koncovka parapetního plechu Al š 290 mm	pár	63,000	130,00	8 190,00	0,056
68	998764102	Přesun hmot pro konstrukce klempířské v objektech v do 12 m	t	0,121	1 490,00	180,29	0,000

766	Konstrukce truhlářské			792 351,75			4,842
69	766621011	Montáž oken jednoduchých pevných výšky do 1,5m s rámem do zdiva	m2	17,580	468,00	8 227,44	0,004
70	766621012	Montáž oken jednoduchých pevných výšky přes 1,5 do 2,5m s rámem do zdiva	m2	66,953	484,00	32 405,25	0,027
71	611103260	EUROOKNO dřevěné dvoukřídlové otevíravé sklápěcí 220 x 50 m	kus	6,000	8 570,00	51 420,00	0,302
72	611103260	EUROOKNO dřevěné dvoukřídlové otevíravé sklápěcí 220 x 50 m	kus	12,000	8 570,00	102 840,00	0,604
73	611103260	EUROOKNO dřevěné dvoukřídlové otevíravé sklápěcí 220 x 50 m	kus	4,000	8 570,00	34 280,00	0,201
74	611103260	EUROOKNO dřevěné dvoukřídlové otevíravé sklápěcí 220 x 50 m	kus	4,000	8 570,00	34 280,00	0,201
75	611103260	EUROOKNO dřevěné dvoukřídlové otevíravé sklápěcí 220 x 50 m	kus	18,000	8 570,00	154 260,00	0,905
76	611103260	EUROOKNO dřevěné dvoukřídlové otevíravé sklápěcí 220 x 50 m	kus	2,000	8 570,00	17 140,00	0,101
77	611103260	EUROOKNO dřevěné dvoukřídlové otevíravé sklápěcí 220 x 50 m	kus	2,000	8 570,00	17 140,00	0,101
78	611103260	EUROOKNO dřevěné dvoukřídlové otevíravé sklápěcí 220 x 50 m	kus	6,000	8 570,00	51 420,00	0,302
79	611103260	EUROOKNO dřevěné dvoukřídlové otevíravé sklápěcí 220 x 50 m	kus	6,000	8 570,00	51 420,00	0,302
80	611653140	dveře vnitřní protipožární hladké dýhované 1křídle 90x197 cm	kus	12,000	4 160,00	49 920,00	0,516
81	611653100	dveře vnitřní protipožární hladké dýhované 1křídle 80x197 cm	kus	2,000	4 120,00	8 240,00	0,076
82	611653060	dveře vnitřní protipožární hladké dýhované 1křídle 70x197 cm	kus	34,000	4 040,00	137 360,00	1,122
83	611731130	dveře dřevěné vchodové plně palubkové model A 90x240 cm	kus	1,000	4 390,00	4 390,00	0,028
84	766660171	Montáž dveřních křidel otevíravých 1křídlových š do 0,8 m do ocelové zárubně	kus	36,000	528,00	19 008,00	0,000
85	766660172	Montáž dveřních křidel otevíravých 1křídlových š přes 0,8 m do ocelové zárubně	kus	13,000	563,00	7 319,00	0,000
86	766695212	Montáž truhlářských prahů dveří 1křídlových šířky do 10 cm	kus	49,000	74,60	3 655,40	0,000
87	611871360	prah dveřní dřevěný dubový tl 2 cm dl.72 cm š 10 cm	kus	34,000	72,70	2 471,80	0,037
88	611871520	prah dveřní dřevěný dubový tl 2 cm dl.82 cm š 7 cm	kus	2,000	65,10	130,20	0,002
89	611871720	prah dveřní dřevěný dubový tl 2 cm dl.92 cm š 7 cm	kus	13,000	72,90	947,70	0,013
90	998766102	Přesun hmot pro konstrukce truhlářské v objektech v do 12 m	t	4,842	842,00	4 076,96	0,000

767		Konstrukce zámečnické	95 122,82				1,058
91	767161110	Montáž zábradlí rovného z trubek do zdi hmotnosti do 20 kg	m	43,800	74,70	3 271,86	0,002
92	553143110	trouba Hel-Cor pozinkovaná 600/2 mm	m	43,800	2 070,00	90 666,00	1,056
93	998767102	Přesun hmot pro zámečnické konstrukce v objektech v do 12 m	t	1,058	1 120,00	1 184,96	0,000

771		Podlahy z dlaždic	99 389,64				5,030
94	771273111	Montáž obkladů stupnic z dlaždic keramických lepených š do 200 mm	m	227,617	127,00	28 907,36	0,223
95	597614330	dlaždice keramické slinuté neglazované mrazuvzdorné TAURUS Granit Tunis S 29,8 x 29,8 x 0,9 cm	m2	250,379	272,00	68 103,09	4,807
96	998771102	Přesun hmot pro podlahy z dlaždic v objektech v do 12 m	t	5,030	473,00	2 379,19	0,000

775		Podlahy skládané (parkety, vlysy, lamely aj.)	230 423,14				3,162
97	775511569	Montáž podlahy z vlysů lepených, tl do 22 mm, š do 70 mm, dl do 350 mm z jakýchkoliv dřevin	m2	187,460	582,00	109 101,72	0,210
98	611922680	vlysy parketové buk tl 21 mm š 70 mm d.300 mm l	m2	187,460	633,00	118 662,18	2,952
99	998775102	Přesun hmot pro podlahy dřevěné v objektech v do 12 m	t	3,162	841,00	2 659,24	0,000

VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA

781		Dokončovací práce - obklady keramické	75 332,74				1,460
100	781473113	Montáž obkladů vnitřních keramických hladkých do 19 ks/m ² lepených standardním lepidlem	m ²	196,696	251,00	49 370,70	0,590
101	597610050	obkládačky keramické RAKO - koupelny BLANKA (bílé i barevné) 25 x 33 x 0,7 cm II. j.	m ²	39,240	281,00	11 026,44	0,463
102	597612620	dlaždice keramické RAKO - kuchyně CHAMPAGNE (barevné) 33,3 x 33,3 x 0,8 cm I. j.	m ²	19,128	428,00	8 186,78	0,348
103	781495111	Penetrace podkladu vnitřních obkladů	m ²	196,696	30,80	6 058,24	0,059
104	998781102	Přesun hmot pro obklady keramické v objektech v do 12 m	t	1,460	473,00	690,58	0,000
784		Dokončovací práce - malby	50 962,22				0,513
105	784453401	Malby směsi JUB tekuté disperzní bílé omyvatelné jednonásobné s penetrací v místnostech v do 3,8 m	m ²	1 623,699	29,80	48 386,23	0,487
106	784453404	Malby směsi JUB tekuté disperzní bílé omyvatelné jednonásobné s penetrací ve schodišti v do 3,8 m	m ²	85,581	30,10	2 575,99	0,026
<u>Celkem</u>						<u>14 060 966,71</u>	<u>1 370,794</u>

Částečný rozpočet – zateplení objektu

KRYCÍ LIST ROZPOČTU											
Název stavby		Ukázkový příklad			JKSO						
Název objektu					EČO						
					Místo						
					IČO		DIČ				
Objednatel		VŠB TU Ostrava, FAST									
Projektant											
Zhotovitel											
		Kristýna Šťastná									
Rozpočet číslo		Zpracoval			Dne						
Měrné a účelové jednotky											
Počet		Náklady / 1 m.j.		Počet		Náklady / 1 m.j.		Počet		Náklady / 1 m.j.	
0		0,00		0		0,00		0		0,00	
Rozpočtové náklady v CZK											
A	Základní rozp. náklady			B	Doplňkové náklady			C	Náklady na umístění stavby		
1	HSV	Dodávky	0,00	8	Práce přesčas		0	13	Zařízení staveniště	0,00%	0,00
2		Montáž	995 387,81	9	Bez pevné podl.		0	14	Územní vlivy	0,00%	0,00
3	PSV	Dodávky	0,00	10	Kulturní památka		0	15	Mimostav. doprava	0,00%	0,00
4		Montáž	0,00	11			0	16	Provozní vlivy	0,00%	0,00
5	"M"	Dodávky	0,00					17	Ostatní	0,00%	0,00
6		Montáž	0,00					18	NUS z rozpočtu		0,00
7	ZRN (ř. 1-6)		995 387,81	12	DN (ř. 8-11)			19	NUS (ř. 13-18)		0,00
20	HZS		0,00	21	Kompl. činnost		0,00	22	Ostatní náklady		0,00
Projektant								D Celkové náklady			
Datum a podpis				Razítko				23	Součet 7, 12, 19-22		995 387,81
								24	DPH 10,00 % z 0,00		0,00
Objednatel								25	DPH 20,00 % z 995 387,81		199 077,60
								26	Cena s DPH (ř. 23-25)		1 194 465,41
Zhotovitel								E Přípočty a odpočty			
								27	Dodávky objednatele		0,00
Datum a podpis				Razítko				28	Klouzavá doložka		0,00
								29	Zvýhodnění +-		0,00

Obr. 22 Krycí list rozpočtu - zateplení [27]

REKAPITULACE ROZPOČTU

Stavba: Ukázkový příklad

Objekt: Zateplování

Objednatel: VŠB TU Ostrava, FAST

Zhotovitel: Kristýna Štátná

JKSO:

Datum: 24.4.2012

Kód	Popis	Dodávka	Montáž	Cena celkem	Hmotnost celkem	Suť celkem
1	2	3	4	5	6	7
HSV	Práce a dodávky HSV	0,00	995 387,81	995 387,81	25,915	0,000
6	Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní	0,00	848 433,81	848 433,81	25,664	0,000
9	Ostatní konstrukce a práce-bourání	0,00	146 954,00	146 954,00	0,251	0,000
99	Přesun hmot	0,00	146 954,00	146 954,00	0,251	0,000
PSV	Práce a dodávky PSV	0,00	0,00	0,00	0,000	0,000
	<u>Celkem</u>	<u>0,00</u>	<u>995 387,81</u>	<u>995 387,81</u>	<u>25,915</u>	<u>0,000</u>

Obr. 23 Rekapitulace rozpočtu zateplení [27]

Tab.7 – Položkový rozpočet – část zateplení [27]

ROZPOČET

Stavba: Ukázkový příklad

Objekt: Zateplování

JKSO:

EČO:

Objednatel: VŠB TU Ostrava, FAST

Zpracoval:

Zhotovitel: Kristýna Štátná

Datum: 24.4.2012

P.Č.	Kód položky	Popis	MJ	Množství celkem	Cena jednotková	Cena celkem	Hmotnost celkem
1	2	3	4	5	6	7	8
HSV		Práce a dodávky HSV				995 387,81	25,915
6		Úpravy povrchů, podlahy a osazování výplní				848 433,81	25,664
1	620471524	Vnější omítka minerální tenkovrstvá barevná Terranova zatřená (zrnitá) tl 3 mm	m2	784,150	132,00	103 507,80	3,529
2	620471831	Nátěr základní penetrační Prince Color Multigrund PGU	m2	784,150	21,00	16 467,15	0,251
3	622711620	KZS stěn budov pod omítku deskami z polystyrénu EPS NEO tl 100 mm s hmoždinkami s kovovým trnem	m2	790,000	771,00	609 090,00	9,085
4	622751320	KZS lišta zakládací soklová Al tl 1 mm šířky 103 mm	m	66,000	150,00	9 900,00	0,033
5	622752111	KZS lišta rohová soklová Al 25/25 mm perforovaná	m	54,200	93,30	5 056,86	0,002
6	622813101	PZS z betonových kostek obklad soku přímo na stěnu	m2	92,400	1 130,00	104 412,00	12,765
9		Ostatní konstrukce a práce-bourání				146 954,00	0,251
99		Přesun hmot				146 954,00	0,251
7	620471831	Nátěr základní penetrační Prince Color Multigrund PGU	m2	784,150	25,40	19 917,41	0,251
8	998011003	Přesun hmot pro budovy zděné výšky do 24 m	t	25,915	276,00	7 152,54	0,000
9	941121112	Montáž lešení řadového trubkového těžkého s podlahami zatížení do 300 kg/m2 š do 1,5 m v do 20 m	m2	801,900	93,40	74 897,46	0,000
10	941121812	Demontáž lešení řadového trubkového těžkého s podlahami zatížení do 300 kg/m2 š do 1,5 m v do 20 m	m2	801,900	56,10	44 986,59	0,000
PSV		Práce a dodávky PSV				0,00	0,000
		<u>Celkem</u>				<u>995 387,81</u>	<u>25,915</u>

4. Závěr

Cílem bakalářské práce bylo zhotovení technologie provádění zateplení objektu malého rozsahu. Malým rozsahem se, v našem případě, rozumí bytový dům, částečně podsklepený, se třemi nadzemními podlažími. Jako zateplovací systém jsem použila systém MultiTherm NEO. Závěrem mé práce jsem si připravila zhodnocení budovy bytového domu z hlediska energetické náročnosti budov. Posuzuji budovu zateplenou a nezateplenou. V programech Teplo a Energie jsem zhotovila skladby jednotlivých konstrukčních prvků a následně vyhodnotila Energetický štítek budovy, na kterém je zřetelně viditelný přínos zateplení budově. Nejenže, se výsledek řadí podle klasifikační třídy do hodnoty B, tedy hodnoty úsporné, ale můžeme zde i vidět zřetelný rozdíl mezi hodnocením obálky budovy nezateplené, která dosáhla hodnoty D, což je nevyhovující. Zateplení budovy přinese celkové zlepšení tepelné pohody v budově. Ne nadarmo je použitý izolant EPS 70 NEO označován jako zateplení budoucnosti, díky svým vlastnostem je schopen rapidně snižovat energetickou náročnost budov, čímž i finanční a energetické dopady růstu cen.

Provedla jsem porovnání dvou obvodových stěn, zateplené a nezateplené.

Porovnání: Dle ČSN 730540 – 2/2011 – Tepelná ochrana budovy – Část 2: Požadavky [26]

Šíření tepla konstrukcí:

a) Teplotní faktor vnitřního povrchu f_{Rsi}

Podmínka:;

$$f_{Rsi} \geq f_{Rsi,N} \quad (1)$$

kde f_{Rsi} teplotní faktor vnitřního povrchu, v prostorách s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60 \%$ [-]

$f_{Rsi,N}$ je požadovaná hodnota nejnižšího teplotního faktoru vnitřního povrchu stanovené ze vztahu: [-]

$$f_{Rsi,N} = f_{rsi,CR} + \Delta f_{Rsi} \quad (2)$$

kde $f_{rsi,CR}$ je kritický teplotní faktor vnitřního povrchu [-]

Δf_{Rsi} bezpečnostní přírážka teplotního faktoru [-]

[26]

b) Součinitel prostupu tepla U

Podmínka:

$$U \leq U_N \quad (3)$$

kde U je součinitel prostupu tepla, v prostorách s relativní vlhkostí vnitřního vzduchu $\varphi_i \leq 60 \%$ [W/m²K]

U_N je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla [W/m²K]

[26]

Tab. 8 - Hodnoty šíření tepla konstrukcí u zateplené a nezateplené obvodové stěny [26]

Součinitel prostupu tepla $U_{N,20}$ [W/m ² K]		Konstrukce obvodové stěny	Součinitel prostupu tepla U [W/m ² K] obvodového pláště Bytového domu	Teplotní faktor f_{Rsi} [-] obvodového pláště Bytového domu
Požadovaná hodnota	Doporučená hodnota	Zateplená	0,17	0,983
0,30	0,25	Nezateplená	0,36	0,963

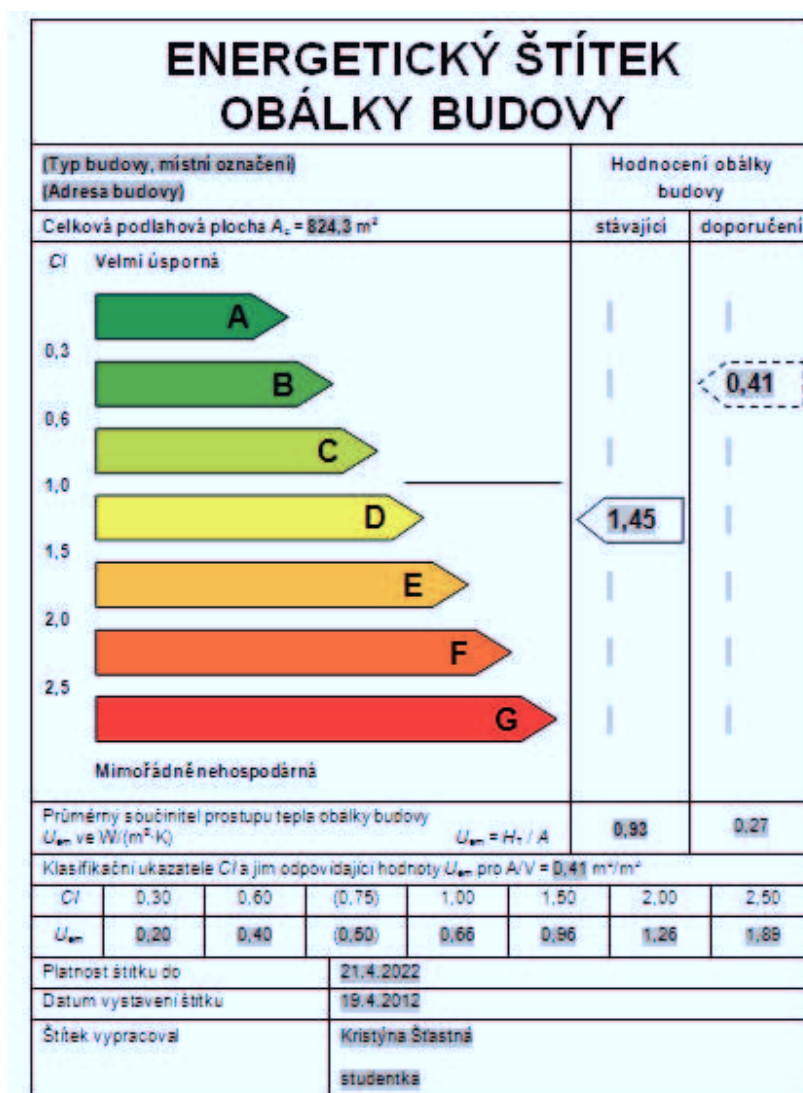
V tabulce číslo 6 můžeme vidět, že nezateplená stěna nevyhoví na posudek součinitele prostupu tepla U_N , zatímco zateplená stěna vyhoví a její hodnota je vzhledem k hodnotě U_N velice dobrá.

Tab. 9 - Porovnání měrné potřeby tepla na vytápění u jednotlivých kategorií budov. [26]

kategorie	Potřeba energie na vytápění [kWh/(m ² a)]
Nulové domy	<5
Pasivní domy	<15
Nízkoenergetické domy	<50
Obvyklá novostavba	80 - 140
Starší výstavba	Často dvojnásobek hodnot pro obvyklé novostavby a více

V tabulce číslo 7 můžeme vidět rozřídění budov do několika kategorií, hlavním kritériem, které je v tomto případě hodnoceno je měrná potřeba tepla na vytápění za rok, vztahující se na 1 m² podlahové plochy vytápěné části budovy.

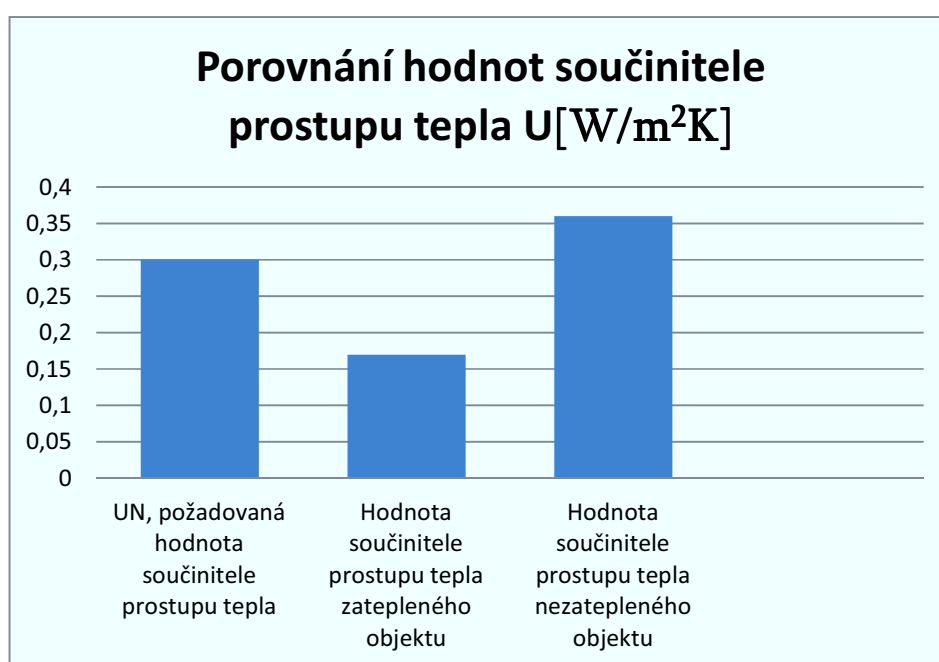
Objekt bytového domu, který je řešen v bakalářské práci dosahuje hodnoty měrné potřeby tepla na vytápění 53 kWh/(m²a). Tímto výsledkem se nám sice už neřadí do hodnoty pro nízkoenergetické domy, ale s porovnáním běžných hodnot pro obvyklé novostavby je tato hodnota velice upokojujivá.



Obr. 24 Energetický štítek obálky budovy [26]

V energetickém štítku na obrázku 20 můžeme pozorovat rozdíl mezi nezateplenou, tedy stávající hodnotou a hodnotou doporučenou, tedy hodnotou zateplené obálky budovy. Energetický štítek byl vytvořen v programu Energie 2010, hodnocení proběhlo dle ČSN 730540 – 2/2011 – Tepelná ochrana budovy – Část 2: Požadavky. Budova nezateplená nevyhověla potřebným klasifikačním ukazatelům a byla zhodnocena jako neúspěšná, tedy hodnotou D. Tento výsledek byl překvapivý, vzhledem k tloušťce použitého obvodového zdiva, které bylo sestaveno z cihel Porotherm 44 P + D.

Grafické znázornění rozdílů mezi hodnotou součinitele prostupu tepla u objektu zatepleného nezatepleného a jeho porovnání s normovou hodnotou.



Graf 1 Porovnání hodnot součinitele prostupu tepla U [W/m^2K] [26]

Bakalářská práce nám poukazuje hned na několik výhod zateplení objektu. První výhodou je na první pohled patrné zlepšení celkového vzhledu fasády. Dalším hlediskem je celkové zlepšení tepelné pohody objektu a úspora energie, kterou nám vhodná volba zateplovacího systému přinese.

5. Seznamy

4.1. Seznam použitých zdrojů

- [1] Vyhláška č. 499/2006 Sb. O dokumentaci staveb, účinnost od 01.01.2007, Zákon č. 183/2006 Sb. O územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon).
- [2] [Http://www.basf-cc.cz/cs/zateplovacisystemy/multithermneo/Pages/default.aspx](http://www.basf-cc.cz/cs/zateplovacisystemy/multithermneo/Pages/default.aspx): Fasádní zateplovací systémy - Technologický předpis. [online]. [cit. 2012-04-26].
- [3] [Http://www.basf-cc.cz/cs/zateplovacisystemy/multithermneo/Pages/default.aspx](http://www.basf-cc.cz/cs/zateplovacisystemy/multithermneo/Pages/default.aspx): Prospekt MultiTherm NEO. [online]. [cit. 2012-04-26].
- [4] [Http://www.basf-cc.cz/cs/zateplovacisystemy/multithermneo/Pages/default.aspx](http://www.basf-cc.cz/cs/zateplovacisystemy/multithermneo/Pages/default.aspx): Odborný článek pro projektanty. [online]. [cit. 2012-04-26]
- [5] [Http://www.basf-cc.cz/cs/produkty/Zateplovaci/penetrace/princecolormultigrundpgu/Pages/default.aspx](http://www.basf-cc.cz/cs/produkty/Zateplovaci/penetrace/princecolormultigrundpgu/Pages/default.aspx): TL Prince Color Multigrund PGU. [online]. [cit. 2012-04-26].
- [6] [Http://www.basf-cc.cz/cs/produkty/Zateplovaci/LepidlaNaZateplovaciSystemy/PrinceColorZ301Super%C5%A1ed%C3%A1/Pages/default.aspx](http://www.basf-cc.cz/cs/produkty/Zateplovaci/LepidlaNaZateplovaciSystemy/PrinceColorZ301Super%C5%A1ed%C3%A1/Pages/default.aspx): TL Prince Color Z 301 Super. [online]. [cit. 2012-04-26].
- [7] [Http://www.basf-cc.cz/cs/produkty/Zateplovaci/StrukturalniOmitky/Mineraln%C3%AD/princecolormrp2/Pages/default.aspx](http://www.basf-cc.cz/cs/produkty/Zateplovaci/StrukturalniOmitky/Mineraln%C3%AD/princecolormrp2/Pages/default.aspx): TL Prince Color MRP. [online]. [cit. 2012-04-26].
- [8] [Http://www.wienerberger.cz: \[http://www.wienerberger.cz/porotherm-44-pd_1112108758592_1141671842965.html?lpi=1119439164442\]\(http://www.wienerberger.cz/porotherm-44-pd_1112108758592_1141671842965.html?lpi=1119439164442\)](http://www.wienerberger.cz: http://www.wienerberger.cz/porotherm-44-pd_1112108758592_1141671842965.html?lpi=1119439164442) [online]. [cit. 2012-04-22].
- [9] [Www.wienerberger.cz: \[http://www.wienerberger.cz/porotherm-30-pd_1112108758592_1148300413072.html?lpi=1119439164442\]\(http://www.wienerberger.cz/porotherm-30-pd_1112108758592_1148300413072.html?lpi=1119439164442\)](http://www.wienerberger.cz: http://www.wienerberger.cz/porotherm-30-pd_1112108758592_1148300413072.html?lpi=1119439164442). [online]. [cit. 2012-04-26].
- [10] [Www.wienerberger.cz: <http://www.wienerberger.cz/porotherm-115-pd.html?lpi=1119439164442>](http://www.wienerberger.cz: http://www.wienerberger.cz/porotherm-115-pd.html?lpi=1119439164442). [online]. [cit. 2012-04-26].

- [11] Ww.wienerberger.cz: <http://www.wienerberger.cz/stropy-p%C5%99eklady/katalog-v%C3%BDrobk%C5%AF/porotherm-strop.html?lpi=1119439164895>. [online]. [cit. 2012-04-26].
- [12] <http://www.wienerberger.cz/>: <http://www.wienerberger.cz/stropy-p%C5%99eklady/katalog-v%C3%BDrobk%C5%AF/porotherm-p%C5%99eklad-7.html?lpi=1119439164895>. [online]. [cit. 2012-04-26].
- [13] <http://www.wienerberger.cz/porotherm-25-aku-pd.html?lpi=1119439164442>
- [14] <http://www.krpa-dehtochema.cz/?id=31312&lng=cs>: Elastodek 40 standard dekor _ technický list. [online]. [cit. 2012-04-26].
- [15] <http://www.magips.sk/admin/data/docs/Rigips%20Katalog%20produktov%20EPS.pdf>: Penový polystyrén EPS 200 S Stabil. [online]. [cit. 2012-04-26].
- [16] Bitalbit S, [Online] 2008. www.dehtochema.cz
http://www.dehtochema.cz/downloads/tl_50110-2.pdf (přístupné 20. dubna 2011).
- [17] ŠÁLA, Jiří a Milan MACHATKA. Zateplování v praxi: Provádění vnějších kontaktních zateplovacích systémů. první vydání. Praha: Grada Publishing a.s., 2002. ISBN 80-247-0224-X.
- [18] Stavebnictví a interiér: Časopis pro podporu distribuce a prodeje výrobků a služeb pro stavebnictví a interiér. Hradec Králové: Vega, s.r.o. ISSN 1211 - 6017.
- [19] Svoboda software. Teplo [počítačový program] verze 2010, Praha 2010
- [20] Svoboda software. Energie [počítačový program] verze 2010, Praha 2010
- [21] <http://www.buderus.cz/>: <http://www.buderus.cz/produkty/kotle/nastenne-kondenzacni-kotle/logamax-plus-gb162.html>. [online]. [cit. 2012-04-26].
- [22] <http://www.slavona.cz/euroookna/>: <http://www.slavona.cz/drevene-euroookno-solid-comfort-sc78/>. [online]. [cit. 2012-04-26].
- [23] www.wienerberger.cz: <http://www.wienerberger.cz/zdivo/katalog-v%C3%BDrobk%C5%AF/malty-a-p%C4%9Bna-pro-zd%C4%9Bn%C3%AD>

om%C3%ADtky/om%C3%ADtka-porotherm-universal.html?lpi=1119439164898.

[online]. [cit. 2012-04-26].

- [24] ČSN 73 2901. *Provádění vnějších tepelně izolačních kompozitních systémů (ETICS)*. Praha: Český normalizační institut, 2005. 20 str.
- [25] ČSN 730540 – 2. *Tepelná ochrana budov – Část 2:*
Požadavk:http://www.fsid.cvut.cz/~schwajan/pracovni/n/730540_2_2007.pdf. Touto normou se nahrazuje ČSN 73 0540-2 z listopadu 2002, Český normalizační institut, 2007 (další posuzování dle nového znění ČSN 730540 – 2 O tepelné ochraně, viz. [26])
- [26] Nové znění ČSN 730540-2 O tepelné ochraně budov. [Http://www.drevoport.cz/aktuality/legislativa-normy/nove-zneni-csn-730540-2-o-tepelne-ochrane-budov](http://www.drevoport.cz/aktuality/legislativa-normy/nove-zneni-csn-730540-2-o-tepelne-ochrane-budov).
- [27] Software KROS plus – oceňování a řízení stavební výroby. [Http://www.urspraha.cz/cs/produkty/sw/](http://www.urspraha.cz/cs/produkty/sw/).
- [28] AutoCad 2008
- [29] Wwww.bravoll.cz: <http://www.bravoll.cz/soubory/50cz.pdf>. [online]. [cit. 2012-04-26].
- [30] [Http://fast10.vsb.cz/kuda/](http://fast10.vsb.cz/kuda/): <http://fast10.vsb.cz/kuda/BOZP/P%8edn%e1%9aky/>. [online]. [cit. 2012-04-26].
- [31] [Http://www.svara-stavby.cz/index.php?idd=systemy](http://www.svara-stavby.cz/index.php?idd=systemy): montáž soklového profilu. [online]. [cit. 2012-04-26]
- [32] [Http://www.svara-stavby.cz/index.php?idd=systemy](http://www.svara-stavby.cz/index.php?idd=systemy): lepení tepelně izolačních desek. [online]. [cit. 2012-04-26]
- [33] [Http://www.obcanskavystavba.cz/clanek/zateplovaci-system-s-izolantem-nove-generace/](http://www.obcanskavystavba.cz/clanek/zateplovaci-system-s-izolantem-nove-generace/): Příklad realizace systému MultiTherm NEO. [online]. [cit. 2012-04-26].
- [34] [Http://www.ceretherm.cz/postup-montaze/aplikace-vyztuzne-vrstvy/](http://www.ceretherm.cz/postup-montaze/aplikace-vyztuzne-vrstvy/): Aplikace výztužné vrstvy. [online]. [cit. 2012-04-26]

[35] [Http://www.ceretherm.cz/postup-montaze/aplikace-tenkovrstve-omitky/](http://www.ceretherm.cz/postup-montaze/aplikace-tenkovrstve-omitky/): Aplikace tenkovrstvé omítky. [online]. [cit. 2012-04-26]

4.2.Seznam tabulek

Tab. 1	Materiál potřebný k zateplení objektu a jeho spotřeba na m ² []
Tab. 2	Obecný výpočet celkové délky hmoždinky
Tab. 3	Určení šířky okrajového pásma podle šířky budovy
Tab. 4	Určení počtu hmoždinek v ploše a v okrajovém pásmu vzhledem k výšce objektu
Tab. 5	Doporučený předmět kontroly u jednotlivých rozhodujících operací
Tab. 6	Položkový rozpočet celkový
Tab. 7	Položkový rozpočet – část zateplení
Tab. 8	Hodnoty šíření tepla konstrukcí u zateplené a nezateplené obvodové stěny
Tab. 9	Porovnání měrné potřeby tepla na vytápění u jednotlivých kategorií budov

4.3.Seznam grafů

Graf 1 Porovnání hodnot součinitele prostupu tepla U [W/m²K]

4.4.Seznam obrázků

Obr. 1 Rámové a bodové lepení izolačních desek EPS.....	29
Obr. 2 Rámové a bodové lepení izolačních desek EPS.....	29
Obr. 3 Kladení desek na jižní straně [28].....	29
Obr. 4 Kladení desek na severní straně [28]	30
Obr. 5 Kladení desek na východní straně [28]	30
Obr. 6 Kladení desek na západní straně [28].....	31
Obr. 7 Připevňování základního profilu	31
Obr. 8 Detaily správného způsobu kladení izolačních desek EPS [28]	32
Obr. 9 Zatlučovací talířová kotva s ocelovým trnem Bravoll PTH-KZ 60/8 [29].....	35
Obr. 10 Osazení diagonálními výztuhami z pruhů skleněné síťoviny v oblasti rohů oken a dveří	37
Obr. 11 Osazení diagonálními výztuhami z pruhů skleněné síťoviny v oblasti rohů oken a dveří	37
Obr. 12 Celoplošné armování – vytváření základové vrstvy	38
Obr. 13 Celoplošné armování – vytváření základové vrstvy	38
Obr. 14 Celoplošné armování – vytváření základové vrstvy	38

Obr. 15 Ukončení a napojení barevných odstínů v ploše pomocí papírové pásy	39
Obr. 16 Vybrané odstíny barev pro úpravu rýhované minerální omítky Prince Color MRP[7]..	40
Obr. 17 Barevné řešení fasády, kontaktní zateplovací systém MultiTherm NEO, pohled východní a západní [28]	40
Obr. 18 Barevné řešení fasády, kontaktní zateplovací systém MultiTherm NEO, pohled jižní [28]	41
Obr. 19 Barevné řešení fasády, kontaktní zateplovací systém MultiTherm NEO, pohled severní [28]	41
Obr. 20 Krycí list rozpočtu celkového [27]	49
Obr. 21 Rekapitulace rozpočtu celkového [27]	50
Obr. 22 Krycí list rozpočtu - zateplení [27]	55
Obr. 23 Rekapitulace rozpočtu zateplení [27]	56
Obr. 24 Energetický štítek obálky budovy [26]	59

4.5.Seznam výkresů

1	Situace	1:250
2	Výkopy	1:100
3	Základy	1:100
4	Půdorys 1.S	1:100
5	Půdorys 1.NP	1:50
6	Půdorys 2.NP	1:100
7	Půdorys 3.NP	1:100
8	Řez objektem příčný	1:50
9	Řez objektem podélný	1:50
10	Pohledy, severní, jižní	1:100
11	Pohledy, západní, východní	1:100
12	Zařízení staveniště	1:200

13	Detail zateplení obvodové stěny u balkonu	1:20
14	Detail zateplení u okna	1:20
15	Harmonogram celkové stavby	
16	Harmonogram provádění zateplení ETICS	

4.6.Seznam příloh

Příloha č. 1	Vyhodnocení výsledků šíření tepla jednotlivými konstrukcemi
Příloha č. 2	Vyhodnocení klasifikačních tříd prostupu tepla obálkou budovy
Příloha č. 3	Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Poděkování:

Na tomto místě bych ráda poděkovala **Ing. Marcele Halířové, Ph.D.**, vedoucí bakalářské práce, za odborné vedení a pomoc v průběhu zpracování této bakalářské práce.

Dále děkuji **Ing. Marku Jaškovi, Ph.D.**, za odbornou pomoc při zpracování rozpočtu a harmonogramu.

V Ostravě dne 26.4.2012

.....

6. Přílohy

Příloha č. 1 Vyhodnocení výsledků šíření tepla jednotlivými konstrukcemi

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 19,4 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm 44 P+D na maltu obyč	0,440	0,174	7,0
2	Prince Color Multigrund PGU	0,001	0,700	100,0
3	Prince Color Z 301 PS	0,003	0,800	29,0
4	EPS 70 NEO - ná bázi Neoporu	0,100	0,033	40,0
5	Prince Color Z 301 - super bíl	0,006	0,800	24,0
6	Prince Color Multigrund PGU	0,001	0,700	100,0
7	Prince Color MRP 2	0,0025	0,800	13,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,789 + 0,015 = 0,804$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,983$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,048 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: EPS 70 NEO - na bázi Neoporu).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,048 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0211 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 1,8405 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2009, (c) 2008 Svoboda Software [26]

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: stěna

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 19,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru R_{Hi} : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Porotherm 44 P+D na maltu obyč	0,440	0,174	7,0
2	Prince Color Multigrund PGU	0,001	0,700	100,0
3	Prince Color MRP 2	0,0025	0,800	13,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,789 + 0,015 = 0,804$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,963$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $fR_{si,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U > U_N$... **POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky: 1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.

2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.

3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,042 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: Prince Color Multigrund PGU).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,042 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0461 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 4,2480 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... **2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

$M_{c,a} > M_{c,N}$... **3. POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.**

Teplo 2010, (c) 2009 Svoboda Software [26]

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: plochá střecha

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Elastodek 40 Standard Dekor	0,004	0,210	50000,0
2	Rigips EPS 200 S Stabil (2)	0,200	0,034	70,0
3	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
4	Železobeton 1	0,250	1,430	23,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,789 + 0,000 = 0,789$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,961$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,16 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,003 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: PE folie).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,003 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0006 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,1015 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... **2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

$M_{c,a} < M_{c,N}$... **3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2010, (c) 2009 Svoboda Software [26]

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: podlaha na terénu_vyt.suterén

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Dlažba keramická	0,010	1,010	200,0
2	Baumit disperzní lepidlo (Disp	0,001	0,600	50,0
3	Potěr cementový	0,015	1,160	19,0
4	Beton hutný 2	0,085	1,300	20,0
5	Bitagit S	0,0035	0,210	14400,0
6	Extrudovaný polystyren	0,120	0,034	100,0
7	Bitagit S	0,0035	0,210	14400,0
8	Bitagit S	0,0035	0,210	14400,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,789 + 0,000 = 0,789$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,974$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,38 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,108 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$
(materiál: Extrudovaný polystyren).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0238 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,0362 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

$M_{c,a} < M_{c,N}$... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Teplo 2010, (c) 2009 Svoboda Software [26]

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2007)

Název konstrukce: podlaha - patra

Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota T_i : 20,0 C
 Návrhová venkovní teplota T_{ae} : -15,0 C
 Teplota na vnější straně T_e : -15,0 C
 Návrhová teplota vnitřního vzduchu T_{ai} : 20,0 C
 Relativní vlhkost v interiéru RH_i : 50,0 % (+5,0%)

Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Podlahové linoleum	0,003	0,170	1000,0
2	Baumit disperzní lepidlo (Disp	0,001	0,600	50,0
3	Potěr cementový	0,050	1,160	19,0
4	PE folie	0,0001	0,350	144000,0
5	Pěnový polystyren 4 (po roce 2	0,100	0,035	60,0
6	Železobeton 1	0,250	1,430	23,0

I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} + \Delta F = 0,789 + 0,000 = 0,789$

Vypočtená průměrná hodnota: $f_{Rsi,m} = 0,926$

Kritický teplotní faktor $f_{Rsi,cr}$ byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota $f_{Rsi,m}$ (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce.

Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem

naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek: $U_N = 0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota: $U = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U < U_N$... **POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
 2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
 3. Roční množství kondenzátu $M_{c,a}$ musí být nižší než $0,1 \text{ kg/m}^2\text{.rok}$,
nebo 3% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí: $0,090 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

(materiál: Pěnový polystyren 4 (po roce 2)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu: $0,090 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry $M_{c,a} = 0,0143 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry $M_{ev,a} = 0,3749 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.

$M_{c,a} < M_{ev,a}$... **2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

$M_{c,a} < M_{c,N}$... **3. POŽADAVEK JE SPLNĚN**

Teplo 2010, (c) 2009 Svoboda Software [256]

Příloha č. 2 Vyhodnocení klasifikačních tříd prostupu tepla obálkou budovy

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy: bytový dům

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy $V = 3414,6 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí $A = 1415,0 \text{ m}^2$

Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{im} = 20,0 \text{ C}$

Návrhová venkovní teplota $T_{ae} = -15,0 \text{ C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 9.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N} = 0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,93 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em} > U_{em,N} \dots$ POŽADAVEK NENÍ SPLNĚN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: D

Slovní popis: nevyhovující

Klasifikační ukazatel CI: 1,4

Energie 2010, (c) 2009 Svoboda Software [26]

VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2007)

Název úlohy: bytový dům

Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy $V = 3414,6 \text{ m}^3$

Plocha ohraničujících konstrukcí $A = 1415,0 \text{ m}^2$

Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{im}: 20,0 \text{ C}$

Návrhová venkovní teplota $T_{ae}: -15,0 \text{ C}$

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Energie.

Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 9.3)

Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla $U_{em,N} = 0,66 \text{ W/m}^2\text{K}$

Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em} < U_{em,N}$... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

Splnění požadavků na součinitel prostupu tepla pro dílčí obalové konstrukce vyžaduje současně, aby hodnota U_{em} nepřekročila limit odvozený z požadavků pro dílčí konstrukce $U_{em,req} = \text{Suma}(A * U_{req} * b) / \text{Suma}(A) + 0,06 = 0,46 \text{ W/m}^2\text{K}$

$U_{em} < U_{em,req}$... LIMIT JE DODRŽEN.

Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: B

Slovní popis: úsporná

Klasifikační ukazatel CI: 0,4

Energie 2010, (c) 2009 Svoboda Software [26]

Příloha č. 3 Protokol k energetickému štítku obálky budovy [26]

Protokol k energetickému štítku obálky budovy

Identifikační údaje

Druh stavby	Bytový dům
Adresa (místo, ulice, číslo, PSČ)	Moravská Třebová
Katastrální území a katastrální číslo	_____, č.kat. _____
Provozovatel, popř. budoucí provozovatel	_____
Vlastník nebo společenství vlastníků, popř. stavebník	_____
Adresa	_____
Telefon / E-mail	_____ / _____

Charakteristika budovy

Objem budovy V - vnější objem vytápěné zóny budovy, nezahrnuje lodžie, římsy, atiky a základy	3 414,6 m ³
Celková plocha A - součet vnějších ploch ochlazovaných konstrukcí ohraničujících objem budovy	1 415,0 m ²
Objemový faktor tvaru budovy A / V	0,41 m ² /m ³
Typ budovy	bytová
Poměrná plocha průsvitných výplní otvorů obvodového pláště f_w (pro nebyt. budovy)	0,00
Převažující vnitřní teplota v otopném období θ_{in}	20 °C
Venkovní návrhová teplota v zimním období θ_e	-15 °C

Charakteristika energeticky významných údajů ochlazovaných konstrukcí

Ochlazovaná konstrukce	Plocha A_i [m ²]	Součinitel (činitel) prostupu tepla U_i ($\sum \psi_{k,jk} + \sum \chi_j$) [W/(m ² ·K)]	Požadovaný (doporučený) součinitel prostupu tepla $U_{N,rq}$ ($U_{N,rc}$) [W/(m ² ·K)]	Činitel teplotní redukce b_i [-]	Měrná ztráta konstrukce prostupem tepla $H_{Ti} = A_i \cdot U_i \cdot b_i$ [W/K]
Obvodová stěna	784,2	0,36	0,30 (0,25)	1,00	282,3
střecha	252,0	2,99	0,24 (0,16)	1,00	753,5
Podlaha	265,8	2,42	0,45 (0,30)	0,18	115,8
Otvorová výplň	113,1	0,82	1,50 (1,20)	1,01	93,7
Tepelné vazby	_____	_____	_____ (_____)	_____	70,7
_____	_____	_____	_____ (_____)	_____	_____
_____	_____	_____	_____ (_____)	_____	_____
_____	_____	_____	_____ (_____)	_____	_____
_____	_____	_____	_____ (_____)	_____	_____
Celkem	1 415,1				1 316,0

Konstrukce **splňují** požadavky na součinitele prostupu tepla podle ČSN 73 0540-2.

www

Stanovení prostupu tepla obálky budovy

Měrná ztráta prostupem tepla H_T	W/K	1 316,0
Průměrný součinitel prostupu tepla $U_{em} = H_T / A$	W/(m ² ·K)	0,93
Doporučený součinitel prostupu tepla $U_{em,rc}$	W/(m ² ·K)	0,50
Požadovaný součinitel prostupu tepla $U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,66
Průměrný součinitel prostupu tepla stavebního fondu $U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	1,26

Požadavek na stavebně energetickou vlastnost budovy **není** splněn.

Klasifikační třídy prostupu tepla obálky hodnocené budovy

Hranice klasifikačních tříd	Veličina	Jednotka	Hodnota
A – B	$0,3 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,20
B – C	$0,6 \cdot U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,40
(C1 – C2)	$(0,75 \cdot U_{em,rq})$	(W/(m ² ·K))	(0,50)
C – D	$U_{em,rq}$	W/(m ² ·K)	0,66
D – E	$0,5 \cdot (U_{em,rq} + U_{em,s})$	W/(m ² ·K)	0,96
E – F	$U_{em,s} = U_{em,rq} + 0,6$	W/(m ² ·K)	1,26
F – G	$1,5 \cdot U_{em,s}$	W/(m ² ·K)	1,89

Klasifikace: **D** - nevyhovující

Datum vystavení energetického štítku obálky budovy: 24.4.2012

Zpracovatel energetického štítku obálky budovy:

IČ:

Zpracoval: **Kristýna Šťastná**

Podpis:.....

Tento protokol a stavebně energetický štítek obálky budovy odpovídá směrnici evropského parlamentu a rady č. 2002/91/ES a prEN 15217. Byl vypracován v souladu s ČSN 73 0540-2 a podle projektové dokumentace stavby dodané objednatelem.

ENERGETICKÝ ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY

(Typ budovy, místní označení) (Adresa budovy)		Hodnocení obálky budovy					
Celková podlahová plocha $A_{\text{p}} = 824,3 \text{ m}^2$		stávající	doporučení				
<div><div>C/ Velmi úsporná</div><div><div><div>A</div><div>B</div><div>C</div><div>D</div><div>E</div><div>F</div><div>G</div></div><div>0,3</div><div>0,6</div><div>1,0</div><div>1,5</div><div>2,0</div><div>2,5</div></div><div>Mimořádně ne hospodárná</div></div>		<div><div>1,45</div></div>	<div><div>0,41</div></div>				
Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U_{en} ve $\text{W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ <div>$U_{\text{en}} = H_{\text{t}} / A$</div>		0,93	0,27				
Klasifikační ukazatele C/ a jim odpovídající hodnoty U_{en} pro $A/V = 0,41 \text{ m}^2/\text{m}^3$							
C/	0,30	0,60	(0,75)	1,00	1,50	2,00	2,50
U_{en}	0,20	0,40	(0,50)	0,66	0,86	1,26	1,88
Platnost štítku do		21.4.2022					
Datum vystavení štítku		19.4.2012					
Štítek vypracoval		Kristýna Šťastná studentka					